-46



B. M. Keilhau.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØGELSE. No. 44. -46

AARBOG FOR 1906

UDGIVET AF

DR. HANS REUSCH

[illegible]

[illegible]: REUSCH [illegible] LITTERA[illegible]
VEDKOMMENDE [illegible] 1906

KRISTIANIA
[illegible] HOS H. [illegible]
1907



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØGELSE. No. 44. -46

AARBOG FOR 1906

UDGIVET AF

DR. HANS REUSCH
UNDERSØGELSENS BESTYRER

INDHOLD: REUSCH: GEOLOGISK LITTERATUR
VEDKOMMENDE NORGE 1901 -- 1905

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.
1907

Forord.

De følgende referater af den geologiske litteratur vedkommende Norge i femaaret 1901—05 er udarbeidet efter samme plan som referaterne i de to aarbøger (No. 21 og 33), der behandler litteraturen i tiaaret 1891 til 1900.

Som man af det følgende vil se, har høifjeldsformationerne været gjenstand for et omfattende arbeide af Bjørlykke, som nu har forladt sit tidligere standpunkt; han forsvarer nemlig den mening, at hele massen af de fossilfrie bergarter, der i det centrale Norge ligger over de sikre siluriske bergarter, er dannet senere end disse og ikke, som Törnebohm antager, er kommet paa sin plads ved overskydning; Reusch holder paa, at de gneis- og granitagtige bergarter i de høieste fjeld er grundfjeld, Rekstad paa, at de for en stor del er indtrængte eruptiver. Schiøtz mener at have paavist en overskyvning sydover i Elverumtrakten.

En af vore geologiske gaader er, som man maa antage, nu bleven løst. Konglomeratsandstenfelterne paa kysten af nordre Bergenhus amt er nemlig fundet at være devon at dømme efter de, desværre endnu faa og smaa, planterester, som er opdaget deri („Kolderup: Vestlandets devoniske lagrækker“).

Vogt har været meget optaget med theoretiske studier over silikat-smelteopløsninger; men han har ogsaa arbeidet med ertsforekomsters geologi, fornemlig i det nordenfjeldske, hvor bergverksdriften fremdeles er i rask udvikling.

Et vigtigt arbeide er Brøggers store bog: Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet. Han har ved dette paanyt bragt liv i studierne af vore løse afleiringer, hvorom der kun har været lidet gransket, siden dengang Kjerulf og Michael Sars arbeidede sammen i sekstiaarene. Holmboe, Øyen og andre har ydet videre bidrag.

Torvmyrernes fossile flora er studeret af Holmboe.

Hansens bog Landnåm i Norge har gjort mange interesseret for sammenhængen mellem de arkæologiske studier af vort lands ældste bebyggelse og forskningerne over vore afleiringer fra perioden efter istiden. Professor Brøggers arbeide om strandlinjens beliggenhed under stenalderen har her virket klarende.

Som et betydeligt bidrag til et kommende geologisk oversigtskart over det sydlige Norge maa bemerkes Rekstads arbeider over Langfjeldenes ryg.

Det store jordskjælv den 23de oktober 1904 (beskrevet af Kolderup) og skredet i Loen 15de januar 1905 falder indenfor det her omhandlede tidsrum.

Keilhau, hvis billede sees foran denne bogs titel, er som bekjendt den, der har ydet det uden sammenligning betydeligste arbeide til vort lands geologiske udforskning i det tidsrum, som ligger forud for oprettelsen af den geologiske undersøgelse. Hans første undersøgelse publiceredes 1823, hans sidste (3die hefte af Gæa Norvegica) 1850.

I det forløbne femaar er bortkaldt en af vore ældste geologer, Hørbye, Keilhaus elev og medarbeider, og desuden en af vore alleryngste, Schei, født omtrent to menneskealdre efter Hørbye.

Jens Carl Hørbye fødtes paa Krokstad ved Drøbak 28de november 1815, studerede theologi og tog embedseksamen med laud 1842. Et par aar efter ansattes han som Keilhaus amanuensis ved universitetets mineralsamling og forblev i denne stilling i 13 aar. I femtiaarene kom interessen for studiet af forstvidenskaben op her i landet, og Hørbye studerede i to aar denne videnskab i Tyskland,

blev 1860 forstmester, først i Hedemarkens amt og senere i Akershus og Smaalenenes amter. I 1889 søgte han sin afsked og levede siden i Kristiania. Han var ugift.

Hørbye var en elskværdig, beskeden og fredelig mand. Han var altid livlig og interesseret og det endog som en meget gammel mand. I de sidste par aar af sit liv led han af et smertefuldt onde, der kunde bringe ham til at fremkomme med ytringer som: jeg dør ikke af sygdom, men af lidelse; men alt bar han som en tapper mand. Døden kom som en befrier den 4de december 1906.



Forstmester Hørbye.

Hørbyes to vigtigste geologiske arbeider er følgende:

Et strøg af rigsgrænsen geologisk beskrevet. Nyt Magazin for Naturv. B. 8 (1855) og 11 (1861), der behandler egnen omkring Fæmundsjøen og strøget i nord derfor.

Observations sur les phénomènes d'erosion en Norvège [Iagttagelser over erosionsfænomenerne i Norge]. Programme de l'Université. Chra. 1857. 4°. VIII & 56 s. 5 pl. Med erosionsfænomenerne forstod man dengang det, som vi nu kalder isskuringen; Hørbye opfattede dem endnu i overensstemmelse med de tidligere gjældende theorier som frembragte ved en vældig flom, „rullestensflommen".

Endvidere har han publiceret:

Uddrag af beretning om en med stipendium i 1848 foretagen reise til egnen om Fæmundsjøen. Univ.- og Skole-Annaler, 2den række. V.

Det erratiske phænomen paa rigsgrænsen. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 8. 1855.

Notitser om det erratiske phænomen i Lofoten, Senjen og ved Tromsø. Sammesteds B. 9 (1857).

Fortsatte iagttagelser om de erratiske phænomener. Sammesteds B. 10 (1859).

Notitser om Thydalen. Sammesteds B. 11 (1861).

Hørbyes arbeider udmerker sig foruden ved god fremstilling uden vidtløftighed, ved den usvigelige nøiagtighed og sanddruhed, hvormed fænomenerne er skildret. Hans iagttagelser over hvorledes erosionsfænomenerne i den østlige del af Dovre-trakten viser en bevægelse fra de lavere egne paa den svenske side af grænsen mod nv. over høiere fjeldstrøg, blev længe dels betvivlet dels forglemt. Omsider fik den en sildig opreisning, da de Geer i 1881 paaviste, at under isens største udbredelse laa isskillet ikke langs efter høideryggen i den nordlige del af den skandinaviske halvø, men i øst for den. (Nærværende forf. har givet en kort skildring af Hørbyes person og arbeide i „Naturen" 1901 s. 129—133: „Den ældste af Norges Videnskabsmænd").

Per Schei. Om hans ungdom meddeler professor Vogt i en nekrolog: „Schei var født 16de februar 1875 i Indherred, hvor hans fader var gaardbruger; som ganske ung gut kom han i huset hos sognets prestefamile, og da presten, efter at have taget afsked, flyttede til Kjøbenhavn, kom Schei til at gaa paa skole der; ved Kjøbenhavns universitet tog han ogsaa artium i 1892, og fik aldeles udmerkede karakterer. Straks efter artium reiste Schei til Kristiania universitet, hvor han begyndte studiet af bergfagene, navnlig af geologi; ved nytaarsskiftet 1897—98 tog han bergeksamen med særdeles god karakter. Vi hans lærere ved universitetet blev straks opmerksom paa ham som en usædvanlig lovende ung mand; og allerede før han tog bergeksamen, var han bleven ansat som amanuensis ved universitetet, nemlig ved det metallurgiske laboratorium."

Professor Brøgger beretter om hans mandoms aar saaledes: „Da Sverdrup skulde have en geolog for sin



Per Schei.
Portræt taget under Sverdrups Fram-ekspedition.

ekspedition, søgte han om denne stilling og blev antagen, tiltrods for at hans ene knæ efter en sygdom var stivt. Det viste sig ogsaa, at Sverdrup her havde gjort et udmerket valg; thi tiltrods for sit stive ben deltog Schei som den maaske dygtigste og mest uforfærdede af alle i en række af de betydeligste slædereiser og hjembragte fra ekspeditionen et overordentlig rigt materiale af palæontologiske og geologiske samlinger, som har vakt almindelig opsigt og beundring. Han blev ved sin tilbagekomst ansat som amanuensis ved universitetets mineralogiske institut.

Schei valgtes til redaktør for udgivelse af ekspeditionens videnskabelige beretning; hans tidlige bortgang er nu for dette videnskabelige foretagende et vistnok aldeles uerstatteligt tab.

Efter sin hjemkomst har Schei gjort omfattende geologiske studiereiser, særlig i det Trondhjemske og paa Hit-

teren og Smølen, og har ogsaa derfra hjembragt et vældigt materiale af geologiske samlinger og nye, vigtige iagttagelser, som nu vistnok for størstedelen gaar tabt med ham, da han saavidt havde rukket at paabegynde sammenstillingen deraf.

Fra mineralogiske studiereiser i Kristiansands stift har han udgivet flere mindre mineralogiske afhandlinger, der var ment som begyndelsen til en samlet bearbeidelse af vore granitiske pegmatitganges mineralrigdom.

Schei var en ganske usædvanlig videnskabelig begavelse; han besad alle betingelser for at sætte sig de største maal for sit livsverk. Og med hans store energi vilde han have naaet dem, om han havde faaet lov at leve. Det er en i høieste grad tragisk skjæbne, den han led, at afbrydes netop ved begyndelsen, da han skulde til at fremlægge for den videnskabelige verden resultaterne af sit arbeide.“

Det kan endvidere bemerkes, at storthinget 1903 paa universitetets forslag bevilgede ham 4000 kr. som et ekstra gratiale for arbeidet under Fram-ekspeditionen.

Han døde 1ste november 1905. De af ham offentliggjorte arbeider er anførte i det følgende.

Aanestad, S. Jordbunden som skog- og plantningsgrund. [The soil and the woods]. „Tidsskrift for Skogbrug". 1902 s. 275-290. Mild muldjord og raahumus er to meget forskjellige jordarter, hvis egenskaber beskrives nøiere. Ogsaa dannelsen af blysand og aurhelle (de danskes al) under raahumus omhandles. Raahumus, der har en stor udbredelse i vore vestlandske kystegne, egner sig lidet for skogkultur. Det ser ud til, at dens opkomst har ødelagt meget af vestkystens skoge forud for menneskenes indgriben. Først blev furuen ødelagt, saa vokste birken endnu en tid, indtil ogsaa den døde ud. For mange af de vestlandske brændtorvmyrer er det karakteristisk, at der staar stubber af furu paa undergrunden, ovenpaa disse en del løvtrærester og saa ovenpaa dette et myrlag (raahumus) af 1 til flere meters tykkelse.

Aanestad, S. Skoggrænsens synkning. [The lowering og the woodline]. „Tidssk. f. Skogbrug". 1905 s. 73—80, 102—110, 161—165. Skoggrænsens synkning kan forklares ved, at hugst og beitning tynder skogen ud; paafølgende dannelse af torvmyr og raahumus gjør saa lidt efter lidt jordbunden utjenlig som skoggrund.

[Andvord, Rolf]. Beskrivelse over Andøens kulfelter. [The coalfield of Andø]. Kr.a 1901. 4°. 2 s. 33 s. 1 pl. borprofiler. En privat publikation indeholdende en samling citater af trykte skrifter og skrevne rapporter. I fire hovedafsnit behandles: kul, bituminøs skifer, brændtorv, ildfast ler. Tilslut er der et resumé.

[Anonym]. Ny opdagelse i Norges geologi. [A new discovery in the geology of Norway]. „Kringsjaa". B. 15. Jan.—Juni 1900, s. 436—441. Referat af Brøggers arbeide om rhombeporfyrkonglomeratet i „Nyt Mag." 1900.

[Anon.]. En merkelig egenskab hos ler. [Clay]. „N. Tidsskr. f. H. og Industri". 1903, s. 291. Ler, hvoraf næsten al fugtighed har været tørret ud, danner en flydende grød, naar det atter blir vaadt.

[Anon.]. Et øienvidne fortæller om et lerras. [Earthslip]. „Mrgbl." 10. 10. 03. Paa anden haand fortælles om, hvorledes et jordskred i Sørum paa Romerike i 1796 begyndte med, at jorden paa generalveimester Ingiers gaard med trær og huse ganske langsomt gled afsted. Ogsaa en anden udglidning fra gaarden Opset omtales.

[Anon.]. En ny „Troldkirke". [The T., a cavern]. „Morgenbladet" 17. 11. 96. I Bastian Dahls anonymt udgivne reisebog „Molde og Romsdals amt" (Molde 1892) beskrives fra Frænen en hule i et marmorlag, „der gaar helt igjennem fjeldet til Ilsengvaag". Inderst i hulen er en fra dagen nedfaldende fos. I fortsættelsen af denne hule hinsides fossen er en anden hule, som nu for første gang er undersøgt; den er 303 alen lang, næsten dobbelt saa lang som Troldkirken; bredden varierer fra 8 til 3 alen, og høiden er i almindelighed omtrent en 4—5 alen. Fra midten udgaar et tværgalleri, 24 alen langt.

[Anon.]. Merkelige grotter. [Remarkable caverns]. „Morgenbladet" 2. 10. 04. Efter „Buskeruds Blad" meddeles, at der i Holleia forekommer en hule, hvori 3—4 mand kan faa plads. Dens vægge er beklædte med kvartskrystaller „ofte flere tommer lange".

[Efter meddelelse fra artikelens forf. hr. Carl Halvorsen hidsættes: „Grotten er beliggende i nærheden af „Morud sæter" 12—14 km. i nordvestlig retning fra Nakkerud jernbanestation og antagelig i gaarden Moruds udmark. Den er et uhyre druserum i en flere meter mægtig kvartsgang. En anden liden grotte i Holleia, saa stor at 4 mand kunde faa plads i den, ikke et druserum, omtales fra Stiksrud (nu Dølven) skog i „Drammens Tid." 18. 10. 04].

„Ofotens Tidende" beretter: „Naar man gaar op fra Tjellebotten ved Ofotenfjord i retning mod Haafjeldet, kommer man til en fos, der nævnes Kvitfossen. I fjeldet lige bag fossen gaar en hule indover, 150—200 meter lang. Omtrent midtveis gaar der en schakt ret indover".

[Anon.]. Et fjeldparti som synker. [Part of a mountain sinking]. „Morgenbladet" 9. juli 1904: „Ovenfor gaarden Djönne i Kinsarvik findes et fjeldparti, som gaar under navn af „Refjell"; dette fjeldparti har i løbet af en menneskealder sunket og slaaet dybe revner i fjeldmassen". En undersøger mener, at det har sunket over 30 meter i 70 aar.

[Anon.]. Kilder og jordskjælv. [Wells and earthquakes]. „Varden", Skien, 1. 1. 05. Efter Gjøviksbladet „Vælgeren" berettes, at der paa gaarden Bjugstad i Vardal „fra umindelige tider har været en brønd, som selv i vandrige aar har været utilstrækkelig, saa gaardens folk ud paa vinteren omtrent altid har været nødt til at kjøre vand. Ifjor gik brønden helt tør; men dagen efter jord-

skjælvet undersøgtes brønden, og til beboernes store forundring viste brønden sig at være fyldt med vand og har siden git mere end nok af vand. Akkurat det samme tilfælde er indtruffet paa nabogaarden Kongelstad". Ogsaa ved Skien mener flere gaardbrugere, at de kan takke jordskjælvet for, at husvandet ikke rent er sluppet op for dem.

[Hr. J. Bjugstad skriver 6. 2. 05: Fra en brønd, der ligger ovenfor gaarden, fører en vandledning ned til denne; men da brønden var næsten tom, var den stængt. 2 eller 3 dage efter jordskjælvet den 23. oktbr. 1904 blev vandledningen igjen aabnet, og brønden fandtes fyldt med vand; den har siden havt rigelig vand. Ligeledes er det paa Kongelstad].

[Anon.]. Den slemme lugt. [The bad smell]. „Mrgbl." 28. 2. 05. Nær Arendal, ved Mærdø udenfor det søndre indløb til byen og efter skibsførernes sigende ogsaa længer tilhavs, har man nu og da kjendt en ubehagelig lugt af svovlvandstof. I vand, som har været undersøgt fra forskjellige steder og forskjellige dybder, har der dog ikke ladet sig paavise nogen „infektion". „Under disse omstændigheder er man mere og mere kommet til en formodning om, at det er jordrystelsen den 23. oktober og de foregaaende og efterfølgende mindre rystelser, som kan have aabnet revner ude i Skagerak".

[Anon.]. Et interessant fund. [Skeleton of a whale]. „Fædrelandsvennen" 5. 10. 03. Kristiansand. Ved sænkning af tjernet ved Kolsdalen har man ved gravning i lerlaget fundet levningerne af et hvalskelet, en overarm til luffen og to stykker af et ribben. Findestedet ligger paa en terrasse omtr. 24 m. o. h., 2½ m. under overfladen og 100 m. fra sjøen.

Rigelige levninger af blaaskjæl og andre muslinger er fundet sammesteds.

En forfatter, D[anielsen], gav i „Fædrelandsvennen“ for 6. 10. en veiledende forklaring af fundet, idet han fremstillede klima- og niveauforholdene efter istiden, saaledes som man nu kjender dem efter Brøggers undersøgelser. Ved Koldalsvandet findes foruden almindelige blaaskjæl ogsaa endel andre skjæl, som er rent arktiske former; klimaet var i deres levetid omtrent som Finmarkens i nutiden. Med Koldalsleret maa sammenstilles teglleret ved Kuholmen, der i enkelte partier indeholder masseophobninger af skjæl, mest nordlige former. Koldalsafleiringen er ældre end de ved ydre Flekkerø forekommende afleiringer, i hvilke der ogsaa er fundet hvalben; paa sidstnævnte sted fandtes østers.

[Anon.]. Skjæl i Frednesskogen. [Shell-bed]. „Breviksposten“ 13. 7. 03. Ved reparation af en gammel brønd paa øvre Frednes grund i Eidanger fandtes skjæl i ler. Man har gravet til en dybde af 10 m., og skjællenes antal har tiltaget nedad.

[Anon.]. Fra istiden. [From the ice age]. „Morgenbladet“ 23. 9. 02. I teglverket „Stein“, Sandefjord, fandtes 5 m. under jordoverfladen en dyrekjæve med et par isiddende tænder, en del ryghvirvler og enkelte ribben m. m. Adjunkt Hoffstad bestemte levningerne som tilhørende storkobbe (*halichoerus gryphus*), der findes i det nordlige Atlanterhav og Ishavet og hos os kun kommer til de yderste skjær i havet (f. eks. ved Froøerne udenfor Trondhjemsfjorden). Denne bestemmelse er senere bleven bekræftet.

[Anon.]. Landets hævning. [The rise of the land]. „Aftenposten“ 2. 12. 02. I de strøg af Smaalenene, som

grænser til Idefjorden, lader sig ligesom i Bohuslæn paavise en hævning af landet. Skjær, som for en menneskealder eller to siden laa under vandfladen, stikker nu over den. Paa flere steder ved fjorden ved man om kløfter, der før laa saaledes nede ved vandfladen, at man kunde lægge ind der med eger, men hvilke nu ligger for høit til, at dette er muligt.

Der er adskillige jernringe og jernbolter i fjeldet langt fra kysten og i større høide, end at de kan være anbragte under de nuværende forhold. Erindres maa dog, at nogle jernringe har været anvendte til lettelse ved kanoners slæbning op til høitliggende batterier; en høitstaaende bolt vides anbragt til befæstelse af en gliderende for tømmer. Der er dog nogle andre tilfælde, som kunde fortjene en nøiere granskning.

[Anon.]. Petroleum ved Stavanger! [P. at S.]. „Stav. Avis“ juli 1904. Man mente i Stavanger støberis gaardsrum at have paavist naturlig forekommende petroleum. [Viste sig at komme fra en læk beholder].

[Anon.]. Til Norges steneksports historie. [Stone export]. „N. Tidsskr. f. Haandv. og Industri“ 1902, s. 296, citerer tal fra 1775—1791 efter P. Holms beskrivelse over Lister og Mandals amt i „Topografisk Journal“.

[Anon.]. Stenindustrien ved Sydgrænsen. [The Quarries at our Southern border]. „Aftenp.“ 21. 12. 03. Som grundlægger af granitindustrien i Smaalenene og dermed ogsaa i Norge nævnes hr. Thorvald Heiberg, for tiden toldkasserer i Stavanger. Ved Ystehede uddrev allerede i 1840-aarene — efter Hamburgs ildebrand 1843 — en tysker ved navn Waitz bygningssten for Hamburg. I 60-aarenes slutning huggede telemarkingen Ole Berentsen gadesten paa Sanderød med 6—8 mand for leverance til Fredriks-

hald og Kristiania. I de senere aar har firmaet Falck hugget gadesten ved Ystehede; nu skal der af hr. ingeniør Schibsted sættes igang en større drift. Ogsaa aktieselskabet Georg Lüttensees drift paa Liholt skal udvides. Begge steder er engelsk kapital interesseret. Idefjordens granit gaar over hele Nord-Europa; den har ogsaa været sendt til Amerika, saaledes til Vera Cruz i Mexico. Man har nylig ogsaa skibet til Syd-Afrika. Steder, hvor man har anvendt sten fra de store brud paa Bakkegaardene, opregnes.

[Anon.]. Johs. Grønseth & Co. og Fuglevik Labrador-Syenit-Granit Co. Christiania og Larvik. [The firm Johs. Grønseth & Co. etc.]. Kr. 1901, 4°, 14 s, Af serien „Norsk Industri i Tekst og Billeder. — Forlagt af A. M. Hanche". En kort fremstilling af de to firmaers historie. Afbildninger af stenbrud tilhørende disse firmaer og af bygninger, hvortil de har leveret materiale.

[Anon.]. Norwegian Soapstone. [Klebersten]. The Quarry, Novb. 1903, s. 653—656. Bruddene ved Øvre Taug, Tolvstad og Viste ved Otta beskrives. (Sml. Helland. N. g. u. no. 10, s. 125 og 127). Fotografier af flere brud meddeles.

[Anon.]. Stort kalkspatleie. [Occurrence of calcite]. Hartvig Lie har, efter „Dagsp.", i Nord-Flatanger opdaget et „kalkspatleie" omkring 100 m. bredt og 6—700 m. langt. En analyse gav 55,8 pct. kalk, 0,2 pct. magnesia, 41,3 pct. kulsyre.

[Anon.]. Asbestfund i Nordfjord. [Asbestos]. „Norsk Tidssk. f. Haandv. og Industri" 1901, s. 95 og 127. Notiser efter „Fjordenes Blad" om at der paa gaarden Alsaker i Eid herred af hr. Sudmann fra Bergen skal være fundet en lovende asbestforekomst.

[Anon.]. Rige grafitbrud. [Graphite]. „N. Tidsskr. f. Haandv. og Iudustri" 1901, s. 280. Notis om at et aktieselskab er istandbragt for at drive grafitforekomster i Vegaardsheien.

[Anon.]. Hvem fandt kullene paa Andøen? [Who found the coal seams on the Andø]. „Mgbl." 3. 4. 96. En gammel skrædder O. E. Brækkan har i 1874 og 1896 til stortinget indsendt andragende om en understøttelse som finder af de paa statens grund paa Andøen forekommende kullag. Landbrugskomiteen i 1906, der ingen oplysninger har, oversender sagen til regjeringen.

[Anon.]. Norwegian exports of minerals during 1901—1902. [Norsk mineraludførsel 1901—1902]. The Quarry 1904. Ld., s. 155—159. Afhandlingen omhandler saavel bergarter som mineraler og ertser. For hver varesort anføres mængder og værdien af det til de forskjellige lande udførte. Af talk f. eks. angaves at være udført i 1902 til Holland for kr. 12 300, Danmark kr. 2 480, Tyskland kr. 1 380. Af kvarts udførtes samme aar til Tyskland for kr. 10 700, til Rusland kr. 6 500. [I tidligere nummere skal være behandlet marmor, teglsten].

[Anon.]. Beretning angaaende Røros Værks Tilstand m. m. Fra den i Generalforsamling i Værket den 29. april 1902 nedsatte Komité. Trondhjem 1902. 14 S. + 63 S. + 35 S. + 46 S. + 3 Plancher med Tabeller. Som et Tillæg vedlagt: Røros Værks Participanter og Forlæggere, Trondhjem 1902, et Hefte paa 16 Sider uden Omslag. [Rapport on the Røros mines]. Forholdene ved grube- og hyttedriften blev udredede af en teknisk kommission bestaaende af professorerne Brøgger og Vogt, Værkets Direktør Per Larsson og grubeingeniør ved Falu grube T. Witt. Side 7 og 8 i „Bilag 1" omtales forekomsternes

geologi; derom findes enkelte bemerkninger ogsaa senere, s. 12—43. Angaaende kismassernes oprindelse udtales:

„Paa grundlag af studium over de norske med Røros analoge kisforekomster kan det med stor sandsynlighed antages, at gangene er dannede ved injektion langs skifernes lagflader af sterkt ophedede vandholdige sulfidmasser, som er udskilte (differentierede) af den flydende, under høi temperatur og tryk oppressede silikatsmeltemasse, der er størknet som gabbro af den art, som nu overalt optræder i umiddelbar forbindelse med kismasserne".

Eiendommelig er Muggrubens ertslineal, der bestaar af opsmulrede, omvandlede skiferbrudstykker, der er sammenkittede ved impregnerede kise med kvarts. Det lag, der er ertsførende, maa under ertsimpregnationen have været opknust ved en glidebevægelse. Ertslinealen ligger her i en ganske flad skaal, kun ca. 50 m. under den overliggende gabbroplade. [Sml. s. 40].

[Anon.]. Nordland og Finmarken. Træk af Næringslivet nordpaa. [Farming and industries in Northern Norway]. Gratistillæg til „Farmand" no. 30 1902, 25. s. tekst og 12. s. avertissementer. Paa side 9 til 12 og paa s. 17 gjennemgaaes under overskrift „Grubedrift" bergverkerne og de vigtigste ertsanvisninger i vore tre nordlige amter. I en historisk indledning fremstilles udvikligen fra det første forsøg paa bergverksdrift i 1636. I dette aar bevilgede Kristian den fjerde privilegium til drift paa Torrestad anvisninger i Ofoten og nogle aar efter til drift paa kobberanvisningerne ved Størsvandet sammesteds; denne drift blev dog ikke af lang varighed.

[Anon.]. Bals-gruberne. [B. Mines]. „N. Tidssk. f. Haandv. og Industri" 1902. S. 184. En notis om, at Børsvandsbottens kobberfelt i Ofoten maaske skal være

„Bals-gruberne", der dreves 1600—1640. „Spræengningerne siges at have foregaaet paa den maade, at man om sommeren boret huller i fjeldet, fyldte dem med vand, korkede til — og saa om vinteren frøs da fjeldet istykker". [Sml. foregaaende].

[Anon.]. Guldskjærp ved Lillesand. [Gold mine]. „N. Tidsskr. f. Haandv. og Industri", 1905, s. 271. Efter en notis fra „Dgbl." skal der paa Lofthus indmark ved Lillesand være en kvartsgang med 22 gr. guld pr. ton kvarts.

[Anon.]. Kobber i akeren. [Copper in a field]. „Posten", 19. 10. 05. Notis om, at der for nylig er fundet en klump gedigent kobber ved pløining af en ager paa gaarden Vastveit, der er beliggende midt paa Tinsjøens østside. I nærheden fandtes kobber i fast fjeld. Bergarten opgives at være stribet gabbro.

[*Anon.*] *Nye malmfelter.* [Iron ore]. „N. Tidskr. f. Haandv. og Industri" 1901, s. 280. Paa gaarden Nomme i Kodal, anneks til Andebu ligger en stor aas, hvori fjeldet skal indeholde op til 43 pct. jernmalm.

[*Anon.*] *Det sjeldne metal molybdæn.* „Forposten" 5. 8. 03. Molybdænglans er fundet i smaa mængder i Nannestad almenning ved Hakedalen.

[*Anon.*] *Enda mere skjærp. Ny grubedrift.* [New mine]. „Mgbl." Betydelige magnesitforekomster skal ifølge „Ofotens Tidende" være fundne i Ballangen. De ledsages af jernertsgange.

As. — S. Indtryk fra Dunderlandsdalen. [From the D.]. „Norsk Tidskr. f. Haandv. og Industri" 1905, s. 68—71. Beretning om de igangværende og paatænkte arbeider for jernudvindingen.

Bjanes. Mæresmyren. [The Mære-bog]. Meddelelser fra det norske myrselskab. 3die aarg. Kr. 1905 s. 146—149. Mæresmyren i Sparbu herred 10 km. i s. for Stenkjær er 4880 maal (10 ar) stor. Kun lidet af den er saa dyb som 2 m. Mesteparten er mere eller mindre formuldet græsmyr. Mæresmyren egner sig godt til opdyrkning. Til opsatsen er der et lidet kart. [Sml. Stangeland. Om Torvmyrer i Norge. Anden del, N. g. u. no. 24. Kr. 1897, s. 107].

Bjerknes, C. A. Lidt om Keilhau og hans tid af en elev men ikke fagmand. [Keilhau and his Time]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 43, 1905, s. 1—31. Et efterladt manuskript trykt efter forf. død ved sønnen V. Bjerknes. Arbeidet fremkom efter en anmodning fra Reusch. Forf. belyser Keilhaus forskningsretning ud fra hans tid og finder, at han tænkte stort og modigt og tænkte dybere over tingene, end de allerfleste gjør. Men de herskende ideers strøm tog en anden gang, og han stod fast mod den. Forf. viser imidlertid, hvorledes anskuelserne om materiens grundegenskaber begynder at vende sig, saa nutiden kan se med større sympathi og forstaaelse paa de Keilhauske lærdomme end den tid, som fulgte nærmest efter hans.

Bjørlykke, K. O. Overskyvninger i den norske fjeldkjæde. [Overthrusts in the Norwegian mountain chain]. Naturen, 1901, s. 145—152. Forf. omtaler, hvorledes forestillingen om store overskyvninger har udviklet sig i udlandet og her hos os. Mellenes bergart i Valdres betegnes som lys kambrisk kvartsit skjøvet over graptolitførende skifer; „kvitvolaetagen“ i Høgberget og Rømundfjeld ved Fæmundselven er et overskjøvet flak af sparagmit. Voss tagskifer er den underste del af et mægtigt overskjøvet

sparagmit- og grundfjeldsflak. Hele fjeldfladen mellem Bøverdalen og Fortundalen i Sogn er et overskjøvet flak af grundfjeld, der hviler paa fyllit. Ogsaa andre af forf. undersøgte overskyvningsstrøg omtales. „I sydvest for Gudbrandsdalen træffer man den norske fjeldkjædes største overskjøvne flak. Espedalsfjeldene, Jotunfjeldene, Sognefjeldene [de indre], Vossefjeldene, Hemsedalsfjeldene, Røldalsfjeldene osv.; alle disse og mange flere, der ikke er nævnte, danner rester af et tidligere sammenhængende flak, der mindst har havt en bredde af 100 km. og en længde af 250 km., altsaa en fladeudstrækning af omtrent 25 000 kvadratkm." Tykkelsen maa, før erosionen havde reduceret den, mindst have været 3000 m. En kartskisse viser overskyvningens udbredelse.

[*Bjørlykke, K. O.*]. *Reusch, Rekstad, Bjørlykke. Fra Hardangervidden.* Med A Summary in English. [From H.] N. g. u. no. 34. Aarbog for 1902 (Sml. Reusch). Afsnit III i denne afhandling er af Bjørlykke, der har bereist strøget i øst for Oddadalen. Han meddeler sine iagttagelser i tre afsnit: grundfjeldet, fyllitformationen, overskjøvet grundfjeld.

Bjørlykke, K. O. Det centrale Norges fjeldbygning. [The geology of Central Norway]. Med 1 farvetrykt oversigtskart over det sydlige Norge (1 : 2 000 000). I teksten: 30 specialkarter og kartskisser, 158 tegninger og fotografier. „An English Summary". Tillæg: Chas. Lapworth. Notes on the graptolites from Bratland, Gausdal, Norway. Kr. 1905, 8 s. + 575 s. + 15 s.

Indledning. Forf. giver en fremstilling af den geologiske forsknings historie inden omhandlede omraade og ender med, at man maa stille sig kritisk ligeoverfor en udstrakt anvendelse af overskyvningshypothesen, som han

selv tidligere holdt sig til [se de to foregaaende arbeider]. I det følgende gaar han over til udførlig at meddele sine iagttagelser.

I. Trakten omkring Mjøsen. A. Østsiden af Mjøsen. En fremstilling af det profil, der er blottet ved baneanlægget Hamar—Lillehammer. B. Strøget omkring Aasta station i Østerdalen. C. Strøget mellem Mjøsen, Valdresdalen og Gausdal. *II. Østerdalen og dens bidale* (det vil sige den midterste del af Østerdalen, nemlig Storelvedalen, Lilleelvedalen med Foldalen, Sollien). *III. Gudbrandsdalen* (strøget fra Ringebu nordover til Lesje, det vestenfor liggende strøg, notiser vedrørende Drivdalen og strøget nordover til Aalbu i Opdal, Bæverdalen og egnen videre vestover derfra til Fortun i Sogn). *IV. Valdres, Hemsedal, Lærdal* (ogsaa notiser om kartbladet Bygdins omraade, fjeldstrøget Tyin—Aardal, fjeldtrakterne i øst for Voss).

Slutning. I dette afsnit meddeles de mere generelle resultater. De eokambriske (eller prækambriske) lag i Mjøstrakten bestaar af følgende afdelinger ovenfra nedad:

(Olenellusskifer).

Kvartssandsten-etagen.

Den lyse sparagmit med konglomerat.

Birikalk.

Birikonglomerat.

Den mørke sparagmit og skifer.

De fire sidste af disse afdelinger danner tilsammen sparagmitformationen, der hviler diskordant paa grundfjeldet. De tre laveste afdelinger viser som oftest indbyrdes en konkordant lagstilling; om det samme er tilfældet for den lyse sparagmit-afdelings og kvartssandsten-etagens vedkommende er mere tvilsomt; særlig gjælder dette kvartssandsten-etagen med ledsagende graaliggrønne skifere, der

har sin hovedudbredelse i Mjøstrakterne og mod vest viser sig nær knyttet til blaakvartsetagen i Valdres, mod øst til Tryssilsandstenen.

Medens forholdene i Mjøstrakterne og de i nord derfor liggende egne i Gausdal og søndre del af Gudbrandsdalen er forholdsvis enkle og godt udredede, møder man vanskeligere problemer i Østerdalen, i nordre Gudbrandsdalen og nordover derfra, i Vaage og andre vestlige trakter.

Angaaende den sparagmit- og konglomeratformation, som udbreder sig mellem Svatsum og Ø. Slidre, er forf. nu kommet til det resultat, at den er yngre end siluren og diskordant leiret over den (graptolitførende skifer af etage 4). Han mener, at denne samme lagpakke af yngre sparagmit kan forfølges vestover til Voss og Bergensegnen som en kvartsitafdeling, og at den lader sig sammenstille med de devoniske sandsten- og konglomeratfelter paa kysten af N. Bergenhus amt. I høifjeldstrakterne, hvor man har havt Kjerulfs „høifjeldskvarts og skifer“ som et pulterkammer, maa man holde denne forandrede sparagmit, der tildels kan være gneisagtig, vel ud fra de yngre eruptiver, hvis granitiske bergarter ogsaa kan optræde i gneisens dragt. Bogens oversigtskart er udført i overensstemmelse med denne betragtningsmaade (ved tal trykte paa oversigtskartet er henvist til de sider i bogen, hvor der er meddelt detaljerede karter over vedkommende steder). I Gudbrandsdalen omtrent fra S. Fron til den vestlige del af Vaagevandet er strøgretningen vnv—øsø-lig; her har man et ældre silurisk foldningssystem („strækningssystemet“), som gaar paa tvers af „fjeldkjædesystemet“, som er nnø—ssv—ligt og devonisk eller postdevonisk.

Lapworth beskriver blandt graptoliterne fra Bratland en ny art *dicellograptus laxatus* og under *didymograptus euodus Lapw.* en ny varietet *Bjørlykki.* Han an-

stiller en sammenligning med andre graptolitfaunaer af lignende karakter.

Bjørlykke, K. O. On the geology of Central Norway. A Summary of a larger work „Det centrale Norges fjeldbygning“ N. g. u. no. 39. Kr. 1905, 278. Dette er et med titelblad og egen paginering forsynet aftryk af det engelske resumé i foregaaende bog (anvendt af forf. til privat uddeling).

Bjørlykke, K. O. Om oversiluren i Brumunddalen. [The upper Silurian in the Brumunddal], Norges geologiske undersøgelse. No. 37. Aarbog for 1904. Afhandling no. 2. 18 s. English summary.

Brumunddalen strækker sig ned mod Mjøsen i nord for Hamar. Man har længe vidst, at her forekommer porfyr, siluriske kalkstene med skifer og en sandsten. Den geologiske alder for denne sidste har hidtil ikke været paa det rene; den er tildels bleven henført til sparagmitformationen. Forf. har nu fundet, at den i de undre lag er kalkholdig og veksler med tynde skiferlag, som fører *retiolites Geinitzianus, Barr.* og *monograptus priodon, Bronn.* Under kommer skifer med retiolites. Man har altsaa forhold ganske svarende til dem i Dalarne, hvor „slipsandstenen“ hviler paa retiolitesskifer. Brumunddalens sandsten, som altsaa er en havafleiring, blir at parallelisere med den undre del af „den gamle røde sandsten“ i Skotland og maa som den regnes til oversilur. (Kun den øvre del af „den gamle røde sandsten“ med brakvandsfossiler henføres nu til devon). Den øverste led i Kristiania-lagrækken, sandstenen, etage 10, bør som Brumunddalens sandsten regnes til silur og ikke, som man gjerne før har gjort, til devon.

Bjørlykke, K. O. Et kort tilsvar til dr. J. Kiærs bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen. [Pole-

mic]. English Summary. Norges geol. unders. No. 37. Aarbog for 1904. Afhandling no. 8. 73. Dr. Kiærs resonnement er rent theoretisk og har ikke overbevist forf.

Bjørlykke, K. O. Om ra'ernes bygning. [The structure of the ra's (moraines)]. English Summary. Norges geol. unders. No. 43. Aarbog for 1905. Kr. 1905. Afhandling no. 2. 20 s. 1 pl. I moræenen ved landbrugshøiskolen Aas (et tidligere arbeide er refereret i Aarbog for 1901, s. 8) er foretaget undersøgelser, ved hvilke forf. har ment at kunne paavise laget ler (indeholdende skjælrester, saavel arktiske som „mildere"), der ved isens bevægelse var blevne indesluttet i morænegrus. [Efter meddelelse fra forf. er han senere kommet til et afvigende resultat angaaende aldersforholdet mellem morænegruset og det skjælførende ler]. I samme forbindelse omtales yoldialeret ved Moss og paa Braarudaasen ved Horten.

Bjørlykke, K. O. Om jordbundsforholdene i Norge. [On the soils of Norway] Tidsskrift for det norske Landbrug. 1904. Under benævnelsen „kyststrøget" omtales strækningen langs havet fra Langesundsfjorden til landets nordende. Den vestlandske jord pleier at være stenrig og skarp eller myrlændt og ofte vandsyg. Den er fattig paa kalk; saadan fandtes ikke i prøver af moræneler fra Søndmør, marint ler fra Røkkum og Torvik paa Nordmøre og fra Haaland i Sogn; i en lerprøve fra Voss var kalkgehalten kun 0,09 pct. Skjælmergel og skjælsand forekommer ret almindelig; paa Jæderen graver man ogsaa lermergel. Rimeligvis vil det være lønnende i kyststrøget at brænde kalk som jordforbedringsmiddel.

Til „slettelandet" kan henføres egnene omkring Kristianiafjorden, Oplandene samt en del af de østre og indre egne ved Trondhjemsfjorden. Under den gamle marine

grænse er de marine lersorter den mest fremtrædende jordart. I forbigaaende omtales den saakaldte „romeriksmjele», fin sand afsat paa ler, endvidere den dermed beslægtede „koppjord“ i Solør, der har et andet underlag, nemlig sand. Over den marine grænse spiller moræneјordarterne hovedrollen. Det vigtigste jordforbedringsmiddel inden det østlandske sletteland er kalkholdigt ler; kalkgehalten er dog ikke stor, mest kun 3 til 4 pct. kulsur kalk. Ferskvandskalk og ferskvandsskjælmasser har ikke vist sig heldige; de indeholder nemlig ofte stoffe, som er skadelige for planterne, og de maa derfor opkastes i hauge for at vaskes og udluftes godt, før de kjøres paa akeren.

Til „dalene“ hører først og fremst de store østlandske dalfører, dernæst de mindre trondhjemske og nordlandske dale. For bebyggelsen har det stor betydning, om dalene er smale eller om de er vide (dette er væsentlig tilfælde, hvor der er løsere bergarter) og da gjerne med bredere bund af løsmateriale. I de østlandske dale har havet kun gaaet ind i de nedre dele. Jordarterne er derfor væsentlig dannet af isen (morænegrus i bunden og opover siderne) og elvene (sandmoerne). Et billede fra Gausdal viser laget elvesand og grus hvilende paa ulaget stenet moræneler. Rester af lag dannede i sjøer opdæmmede af is eller moræner i slutten af istiden forekommer ogsaa (Hedalen). [Sammenlign Rekstad: Arch. f. Math. o. Naturvid. XVIII. No. 6, s. 21, 22]. Nordligst i Nes og sydligst i Gol i Hallingdal forekommer et lag af morænemateriale over det udvaskede elvegrus; dette tyder paa en fremrykning af isen henover stivfrosne sand- og gruslag i dalbunden. Af jordforbedringsmidler er der ikke meget. Hvor der forekommer moræneler eller ferskvandsler, kan disse anvendes til forbedring af skarpe sand- og grusjorder; i Rendalen har man anvendt den fine kvabb. Kalk maatte være en overkommelig ting

at faa fat paa; i det mindste i Gudbrandsdalen og Østerdalen optræder kalksten endogsaa noksaa hyppig. At kalksten har en velgjørende indflydelse paa jordbunden i dalene, har man ofte anledning at lægge merke til i baklierne; optræder her en grøn frodig flek, vil man ved undersøgelse som oftest finde, at der staar kalk i undergrunden. En kartskisse viser kalkstenforekomsterne i det sydlige Norge.

Vort land har rige udviklingsmuligheder ved en bedre benyttelse af jorden. „For at anvende et skjøn kan man vel sige, at der i gjennemsnit findes et areal af dyrket udmark, der omtrent svarer til halvdelen af bømarken. Bømarken eller ager og eng, der ifølge Helland nu udgjør ca. 3 pct., maatte kunne drives op i 4,5 pct. Men af bømarken er igjen i gjennemsnit kun 1/3 eller 1/2 optaget i rationel kultur. Den nuværende bømark vilde fuldt opdyrket ialfald kunne give dobbelt saa stor afkastning som i nutiden og kunde altsaa føde dobbelt saa mange mennesker som nu; føies hertil den dyrkbare udmark, der optaget til kulturland vil kunne føde en million mennesker, synes det ikke at være nogen usandsynlig beregning, at Norge skulde kunne skaffe underhold til en 5 millioner mennesker".

Bjørlykke, K. O. Om jordbunden i Solør. [The soils i Solør]. Tidsskrift for det norske Landbrug 1901, s. 604.

Af moræncmateriale sees ikke stort. Den ældste mere udbredte jordart er laget ler uden fossiler, men sandsynligvis afsat i havet. Derover ligger sandlag, tildels ogsaa grovere grus, afsat af elven. Øverst har man et omtrent 1 m. mægtigt lag af en meget fin jordart, der kaldes for koppjord. Denne, der er en nær slægtning af „kvabben" i Østerdalen, er dels hvid, dels gulbrun af farve, og kornstørrelsen er saa fin, at man ligesom hos mel neppe kan føle korn, naar den gnides mellem fingerspidsene. Koppjorden maa være afsat i

en 80 til 100 km. lang indsjø, der har strukket sig fra Kongsvingertrakten i syd til nordenom Elverum i nord. Høideforholdene i nutiden synes ikke at tale for denne antagelse, Kongsvinger station ligger ca. 148 m. og Elverum 188 m. o. h.; der er altsaa i nutiden en høidedifferens mellem Kongsvinger og Elverum af 40 m.; heller ikke sees ved Kongsvinger spor til nogen dæmning af den nødvendige størrelse. Forf. antager nærmest, at elven er bleven opdæmmet ved, at landet har steget tidligere i syd end i nord (cfr. Brøggers studier over niveauforandringerne i Kristianiafeltet). Den ægte fine koppjord findes især i de sydlige bygder; mod nord blir materialet grovere; grovheden tiltager ogsaa noget opad mod bergsiderne, d. v. s. mod indsjøens bredder. Undersøgelser om sjøens bredder er endnu ikke anstillede i det skogdækkede terræn.

Navnet koppjord skriver sig fra, at jordarten, hvor den faar ligge uforstyrret, faar en bulet eller koppet overflade (som hvælvede tallerkener, der ligger side om side; en afbildning meddeles). Glommen har vasket paa jordlagene. Nærmest elven finder man alluvialterrasser (det fine lerlignende materiale, som afsættes under rolige oversvømningsperioder, kaldes „kleim“); til siderne hæver sig erosionsterrasser, først af sand, saa af koppjorden.

Bjørlykke, K. O. Om Selsmyrene og Lesjesandene. [On the Sel Marshes and the Lesje Sands]. (English Summary). N. g. u. No. 43. Aarbog for 1905. No. 1. 22 s. 1 billede og 1 kart i teksten, 1 pl. Selsmyrene danner en 9 km. lang og henimod 1 km. bred flad strækning i bunden af Gudbrandsdalen. Sydenden ligger omtrent 5 km. i nord for Otta. I den midterste del ligger to grunde tjern Skottevandet og Ruditjern. I overfladen har man i nord grus og sand og sydover fin sand, tildels endog særdeles fin, afsat af flomvand, saakaldt „kleim“. Aller-

sydligst træffer man igjen paa grus afsat af sideelven Ula. Under disse afleiringer er mange steder iagttaget torv og muldjord; derunder kommer antagelig igjen sand afsat i tiden nærmest efter istiden. 1789 var et høist skadeligt flomaar. Ula dæmmede da med sine grusmasser op for udløbet, og Laagen førte samtidig med sig mængder af sand og grus fra nord; dengang overdækkedes for største delen det myrlændte terræn, som maa have forekommet over den søndre og midtre del af fladen, og hvor der hidtil ikke havde været nogen eller kun liden oversvømmelse. Laagen har siden begyndt at grave ved udløbet, og denne gravning har særlig tiltaget efter Ula-aaens regulering i 1881; fremdeles er dog udløbet altfor trangt i flomtiden om vaaren, vandet faar ikke tilstrækkeligt afløb, men dæmmes op, saa hele fladen en kortere eller længere tid staar under vand; ogsaa under disse nutidens flomtider afsættes en del finmateriale, sand i det vestlige, kleim i det østlige parti.

Størstedelen af Selsfladen maa betragtes som produktiv; lidt er opdyrket, og en hel del benyttes til slaattemark og beitning; ved lange grøfter kunde mere nyttigt land indvindes. Man har foreslaaet en tørlægning sammen med en kanalisering af Laagen for en sum paa omtrent 200 000 kroner. Forf. fraraader dette; meget af den nu anvendte jord vil forringes, og den nyvundne vil være skral. Paa et udtapningsarbeide uden foregaaende geologisk undersøgelse har man et afskrækkende eksempel i Lesjesandene. [I en opsats i „Dagbladet" for 12. 1. 05 udvikler forf. nøiere, hvorledes den nuværende aabne sandflade vil forstørres, naar Laagen sænkes. Det er tvivlsomt om de strøg, hvor der vokser fugtighedselskende planter, og hvor man nufortiden dog altid har en smule udbytte, vil vise sig egnet for kulturplanter. I en artikel i „Social-Demokraten"

for 16de jan. 1905 fremholder en forfatter de uheldige eiendomsforhold og foreslaar, at staten først skal indkjøbe myren, saa tørlægge den, og naar det er gjort udparcellere den. Angaaende spørgsmaalet om, at Lesjevandet burde opdæmmes paany, opstod en pressediskussion. Se blandt andet „Gudbrandsdalens Blad“ 25. 2. 05].

Bjørlykke, K. O. Om jordbunden i skogen. [The soil in the woods]. Særtryk af „Forstligt Tidsskrift“ 1903, 28 s. Forf. skildrer først, hvorledes hos os forvitringen arbeider til at frembringe „de steddannede forvitringsjorder“, og hvorledes der ved indvirkning af isbræer, rindende vand og vind opstaar „transporterede eller flyttede jordarter“. I forbigaaende nævner han, at man for det danske ord klitter enkelte steder paa Jæderen anvender ordet „kuler“ (?). De nævnte jordarters forhold som skogbund omtales. Dernæst gaar han over til „humusjorderne“. Disse dannes saavel ved en formuldningsproces (idet den atmosfæriske luft faar uhindret adgang) som ved en „fortorvningsproces“ (der overveiende er en reduktionsproces under forhold, hvor luften ikke har fri cirkulation i jordbunden). Ved den første proces opstaar muld eller mild humus, ved den anden de forskjellige slags raa humus og torvmyrsorter. Ved mulddannelsen spiller bakterierne en stor rolle, ved fortorvningen optræder mugsoppe, medens bakterier træder tilbage.

Under raahumus finder man ofte et hvidt eller graaligt sandlag (kvitmele, dansk: blysand) og derunder den haarde, gjerne rødagtige aurhelle (dansk: al); ogsaa disse jordarters dannelse diskuteres efter de nyere forskninger. Størsteparten af de norske aurhelleforekomster svarer vistnok til danskernes jernsandsten, idet den er rig paa jernoxydhydrat. Hvad danskerne kalder for leral, der indeholder rigeligt af nedslemmede lerpartikler mellem sandkornene, savnes ikke hertillands.

Elvesand og grus er den jordart, som hos os egner sig bedst for anvendelse til furuskog. Granen stiller større fordringer til jordbunden; moræneg rus og moræneler passer bedst for den. Myren faar i almindelighed furuen beholde ubeskaaret fos sig.

Bjørlykke, K. O. Om skogjordbunden. [On the soil in woods]. „Fra skogmødet paa Rena, 22de til 24de sept. 1904. Samtlige foredrag. Udgivet af Hedemarkens amts skogselskab, Hamar 1905". S. 20—29. De forskjellige skogjordbundstyper, snaufjeldet, skredjord, elvesand og grus, myrene, morænegruset osv. omtales. Mere specielt er jordbundsforholdene i Østerdalen, raahumus- og aurhelledannelsen behandlet; tilslut nævnes en del midler, der kan anvendes til skogjordbundens forbedring.

Bjørlykke, K. O. De nordiske lersorter og deres oprindelse. [Clay]. „Tekn. Ugebl." 1902, s. 166—168. Almenfatteligt foredrag, væsentlig af geologisk indhold, holdt ved det 3die nordiske møde for lervare- og stenindustri.

Bjørlykke, K. O. Om Jordarternes Klassifikation. [Classification of soils]. Norges Landbrugshøiskoles Skrifter Nr. 1. Kr. 1902. 38 s. Afhandlingen er en gjengivelse af foredrag ved et kort kursus for landbrugsfunktionærer ved Landbrugshøiskolen, Aas. Den paa agronomien anvendte geologi kan maaske faa benævnelsen jordkulturlære, der altsaa betyder det samme som agronomisk jordbundslære.

Først behandles den geologiske eller genetiske inddeling. Herunder gjennemgaaes kortelig vor kvartærgeologi, der oplyses ved et lidet oversigtskart over de kvartære havafleiringer.

Dernæst giver forf. en oversigt over jordarternes petrografiske inddeling. Han holder paa, at den jordbestanddel

(stene, grus, sand, ler), der optræder som den overveiende, maa give jordarten sit hovednavn, og oplyser, hvorledes navngivningen forresten bør være, ved en række skematiske figurer.

Tilslut omhandles den agronomiske klassifikation, som opstiller en række af jordarter efter deres stigende evne til at holde paa vand. Rækken er denne: potetjord, rugjord, havrejord, let hvedejord, mild hvedejord, tung hvedejord, engjord.

Bjørlykke, K. O. Jordbundundersøgelser i Rusland. [The study of soils in Russia]. „Den geologiske afdeling ved Norges Landbrugshøiskole. — Særtryk af Høiskolens beretning 1902—1903. Kr. 1903". 14 s. Heftet indeholder først en redegjørelse for undervisningen i geologi og jordbundslære ved Aas og en indberetning om laboratorium og samling, dernæst den ovenfor nævnte opsats. Forf. giver oplysninger om Moskva landbrugsakademi, skoginstitutet i St. Petersburg, Dokutschajews arbeide for pedologien m. m. En figur illustrerer en i Rusland anvendt maade at udtage jordbundprofiler af de øverste jordlag.

Bjørlykke, K. O. Geologi eller læren om jorden. Lærebog i geologi med mineralogi og bergartslære. [Textbook]. Udgivet med statsbidrag. Kr. 1902. 216 s. I sidste afsnit s. 160—216, Den historiske geologi, er indflettet en fremstilling af Norges geologi.

Bjørlykke, K. O. Lærebog i mineralogi og petrografi. Kr. 1902. Særtryk af foregaaende.

Block, J. Ueber einige Reisen in Griechenland mit Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse sowie der Baumaterialien, insbesondere der Marmorarten Griechenlands im Vergleich mit denjenigen Deutschlands und einiger andern Länder. [Om nogle reiser i

Grækenland osv.]. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1902. 72 s. S. 45 til 49 indeholder et afsnit „Norwegischer Marmor und Topfstein“ [Norsk marmor og klæbersten]. Forf. oplysninger er fornemlig hentet fra „Vogt: Norsk marmor“. Stud. chem. Deschauer har analyseret marmoren fra Almendingøen i Bjørnør, den marmor som især anvendes i Trondhjems domkirke. To analyser gav som gjennemsnit:

CaO	30,47 %
MgO	20,39 „
CO_2	47,11 „
„Gangart“	2,16 „
	100,13 %

Hr. Deschauer har ogsaa undersøgt klæbersten fra Bakke stenbrud. [Stedet er beskrevet i Helland: Tagskifer, heller og vekstene. Kr. 1893, s. 145]:

SiO_2	39,06 %
Al_2O_3	8,38 „
MgO	26,42 „
FeO	8,90 „
CaO	4,74 „
H_2O	12,43 „
	99,93 %

Denne klæbersten synes efter sin sammensætning og ydre egenskaber mest at ligne det af Rammelsberg under navn af epiklorit beskrevne mineral, der forekommer ved Neustadt i Harzen og ved Harzburg.

Bonnevie, J. A. Mere om sneskred. [Further remarks on avalanches of snow]. „Aftenposten“ 12. april 1903. Direktør Bonnevie meddeler nogle supplerende bemerkninger til

en artikel af oberst Hertzberg om samme emne. Som et bidrag til at forklare, hvorfor mjøllskredene er ledsaget af heftig vind, berettes følgende: En vinterdag opholdt forf. sig paa gaarden Vindal i Lønset anneks til Opdal. Lige ved gaardens huse pleier mjøllfonn at have et aarvist løb. „Manden paa gaarden viste mig, at der ved den øverste kant af det høie fjeld, som begrænser dalen, havde dannet sig en mægtig sneskavl, der laa som en skjærm ud fra den næsten lodrette fjeldside. Naar denne falder, gaar skredet. — Tænker man sig nu denne vældige skjærm, der kan være flere meter bred og mange flere meter lang, styrtende udover snart i frit fald, snart efter steile .skraaninger, er det nok forstaaligt, at luften, sammenpresset under skjærmen i dens fald, kan komme i en bevægelse, der ligesaa snart kan lignes med en eksplosion som med et orkanstød".

Borchgrevink, H. K. Direktør E. Knudsens nye smelteproces for sulfidiske ertser uden anvendelse af kulholdigt brændstof. [Knudsens method of melting sulphuric ores]. „Tekn. Ugebl." 1902, s. 477—478.

B—p, O. Om kobberet og Norges kobberproduktion. [On copper]. „Naturen" 1904, s. 244—250. Oplysningerne om Norge er efter „Vogt: Meddelelser om den norske bergværksdrift paa kobber" i Nyt Mag. f. Naturvid. 1898.

Brøgger, A. W. Øxer af Nøstvettypen. [Axes of the N. type]. Bidrag til kundskaben om ældre norsk stenalder. Med „Resumé in deutscher Sprache". Norges geol. unders. No. 42. Kr. 1905, 87 s. 11 pl. Denne afhandling slutter sig til W. C. Brøggers studier over de postglaciale niveauforandringer i Kristianiaegnen. Forfatterens hovedresultat er, at den hidtil lidet studerede Nøstvetkultur repræsenterer den ældre nordiske stenalder og derfor

i det store seet maa opfattes som en samtidig facies af den danske kjøkkenmøddingkultur.

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet (Molluskfaunan). Med bidrag af E. B. Münster, P. Øyen o. fl. [On the Late Glacial and Postglacial Changes of Level in the Kristiania-Region]. VIII s. 731 s. 19 lithograferede plancher med et blad forklaring til hver. Kr. 1900 og 1901. (Norges geologiske undersøgelse. No. 31). (Med engelsk resumé).

I. Den senglaciale sænkning. De store endemoræner, raerne, paa siderne af Kristianiafjorden betegner ikke, som de Geer har villet det, ydergrænsen for en særskilt nedisning, men kun en længere stilstand af en tilbagerykkende indlandsis, der har strakt sig udenfor raernes grænser. A. Det ældre yoldialer (ishavsleret). Dette har vid udbredelse udenfor raerne (kun udenfor dem) paa begge sider af Kristianiafjorden; mellem Horten og Aasgaardstrand bestaar saaledes hele stranden og skraaningen af raet af yoldialer med et tyndt dække af sand; endvidere er det paavist ved Tønsberg, hvor en skjæring nær Kjelleollen især er interessant. Ved Moss var en forekomst ved Verlebugten allerede kjendt af Sars. Fra Moss fortsætter yoldialeret sydover gjennem Dilling, Rygge, Raade og Onsø. Paa begge sider af Glommen mellem Sarpsborg og Fredriksstad findes en lang række af teglverker, ialt 33, hvor der er udmerket anledning at studere saavel yoldialeret som yngre lerlag. I yoldialeret ved Kristianiafjorden er fundet 24 mollusker. *Macoma calcarea* og *portlandia arctica* er tilstede paa de fleste forekomster i talrig mængde (portlandia er et nyere navn end yoldia, hvoraf leret er benævnt). Dernæst er paa de fleste forekomster *saxicava arctica* temmelig hyppig. Som en ny art udskiller forf. en *neptunea, n. denselirata.* Faunaen svarer til den, som

nu lever i det kariske hav paa 10 til 40 meters dyb eller med et middeltal paa 20—30 meters dyb. Da yoldialeret paa den anden side findes op til 40—45 m. o. h., maa, fremdeles under forudsætning af en oprindelig afleiring paa 20—30 meters dyb, landet under den senere del af yoldialerets afsætning have sunket ned til at staa mindst omtrent 70 meter lavere end nu. Denne synkning er antagelig kun et afsnit i en større synkningsproces. Efter G. O. Sars og andre undersøgere er havbankerne udenfor Norges vestkyst dækkede med undersøiske littoraldannelser indeholdende døde skaller af yoldialerets fauna, der tyder paa, at landet før ratiden ude ved vestkysten maa have ligget mindst 180 m. høiere end nu. Videre ud i det norske hav paa store dybder, 1500 til 2600 m., findes skalrester af grundtvandsformer. Den tid da disse levede, kan maaske have været selve den store nedisnings tidsrum.

B. Yngre yoldialer og ældre arcaler. I teglverkerne mellem Fredriksstad og Sarpsborg ligger ovenpaa det ældre yoldialer et yngre ler, hvori *portlandia arctica* kun optræder i en liden varietet, og hvor *macoma calcarea* er bleven mindre og mere tyndskallet. En del nye arter, der ikke findes i det ældre ler, er ogsaa komne til, deriblandt *yoldia hyperborea.* Ovenpaa dette yngre yoldialer følger det ældre arcaler med en stor form af *arca glacialis* og forøvrigt med en fauna af arter, der hører hjemme paa dybere vand end faunaen i det underliggende yoldialer. Landet laa dengang mindst 100—125 m. lavere end nu, og klimaet var bleven noget mildere. I forbigaaende kan merkes, at yoldialer og arcaler er kjendt fra Trondhjems omegn og fra Nordland (her fundet af J. Rekstad).

C. Iskantens tilbagerykning til moræneækken Svelvik—Aas. Midlere arcaler. Efterat indlandsisens kant en tidlang havde staaet ved raerne, indtraadte en

smeltning, indtil iskanten atter rykkede frem og kom til en stilstand og oplagde foran sig morænerække Svelvik—Aas. Svelvikmorænen beskrives nøiere, og det paavises, at den store dybdeforskjel (over 100 m.) indenfor og udenfor morænen ikke kan skyldes en udgravning under det tidsrum, da morænen afsattes, af det bagenfor morænen liggende fjorddyb ved bræerosion. Indenfor raerne er ikke paa et eneste sted fremfundet spor af det ældre yoldialers karakteristiske fauna, derimod hersker her mellem raerne og den følgende morænerække lerlag med en temmelig fattig fauna, af hvilke især *arca glacialis* og *portlandia lenticula* er karakteristiske.

D. Israndens tilbagerykning til morænerækken i Kristianiadalen. De yngre arcaler. Det underste ler, man finder i landstrøget mellem Svelvik—Aasmorænen og Kristianiadalens moræner, er fornemlig kjendt fra Kristiania nærmeste omgivelser; *arca glacialis* er ogsaa her en karakteristisk form; men foruden den og en del andre høinordiske arter, er der tilstede endel sydligere former; medens det ældre yoldia-lers fauna svarede til det kariske havs, svarer denne til Finmarkens. Samtidig med det yngre arcalers fauna, der levede paa dybere vand, forekom en littoral fauna, med *mytilus* m. m.; den er eftervist under Vettakollens syd-østskraaning 185 m. o. h. Landet ved Kristiania maa under denne, det yngre arcalers, tid have ligget omtrent 200 m. lavere end nu. Morænerne, som dannedes da, maa være blevne oplagte under havet; de er nemlig udpræget lagede, og man har etsteds i sand under en moræne fundet rester af flyndre.

E. Lerafleiringer afsatte under den sidste del af sænkningen er fornemlig undersøgte, dog endnu ikke grundig, mellem Kristianiadalens moræner og morænerne foran Hurdalsjøen og Mjøsen; det er et artsfattigt ler med *portlandia lenti-*

cula. Den øvre marine grænse i omhandlede trakt ligger antagelig ca. 240 m. o. h. Samtidig med denne landets største nedsænkning er rimeligvis det fossile koralrev fra Drøbak med *lophelia prolifera* og *lima excavata,* en dybvandsdannelse, allerede beskrevet af M. Sars. Da sænkningen var paa det største, laa antagelig isen saa langt som til Mjøsens sydende. Havde Mjøsbassinet da været isfrit, maatte det have dannet en saltvandsfjord, og man maatte have fundet marine skjælrester; saadanne er imidlertid forgjæves eftersøgte i omgivelserne. De saakaldte reliktformer i Mjøsen maa nærmest antages at være indvandrede i det ferske vand, medens stigningen endnu var lidet fremskreden. Tiden fra radannelsen til synkningens afslutning foreslaar forf. at betegne som Kristianiaperioden.

II. De under landets stigning afsatte senglaciale skjælbanker og lerlag. Den øverste forekomst af skjæl ved Kristiania er i sand opimod 208 meter o. h. ved Grefsenaasen; det var kun nogle faa arter, som fandtes her: *mytilus edulis, macoma baltica, mya truncata, saxicava arctica, balanus crenatus.* De større senglaciale skjælbanker, myabankerne, naar ikke fuldt saa høit op. Ved gjennemgaaelsen af disse behandles særskilt de øvre myabanker (niveau svarende til 0—25 % af stigningen) og de undre myabanker (niveau svarende til ca. 25—40 % af stigningen) og inden hver af disse grupper igjen særskilt de sydlige (i Smaalenene) og de nordlige (ved Kristiania) forekomster. Det viser sig, at landet begyndte at stige i Smaalenene før ved Kristiania. De høiere myabanker ved Kristiania har en mindre arktisk karakter end myabankerne fra samme niveau i Smaalenene; dette kan vanskelig forklares anderledes end saaledes, at de ikke er samtidige, og at landet har været i stigning tidligere i Smaalenene end i

Kristiania er grænsen godt blotlagt. Ved Svenengens teglverk f. eks. ligger isocardialeret med skarp grænse ovenpaa arcaleret. Dette sidste er afsat i et hav med temperatur som ved Finmarkens kyster, og paa dette sted i et dyb paa omtrent 180—200 m. Isocardialeret derimod afleiredes paa et dyb af antagelig høist 80—40 m. og i et hav, der sandsynligvis havde adskillig høiere middeltemperatur end den nuværende, en temperatur omtrent som ved Nord-Englands kyst. Netop paa grænsen mellem arcaleret og isocardialeret er de blokke, der stikker op af det første, paa den opstikkende del af sin overflade bedækkede med masser af store balaner og mindre hyppig ogsaa af østers. Denne grænseflade, der med samme karakter som et jevnt plan kan forfølges i flere teglverker optil mindst 40 à 45 m. o. h., har aldrig ligget tør udsat for erosionens eller atmosfæriliernes indvirkning.

I den nyeste tid har man ment, at der i det sydlige Skandinavien ikke blot har fundet sted den ene sænkning, littorinasænkningen, men ogsaa en noget ældre sænkning, ancylussænkningen. Bjørlykke antog at kunne paavise en til ancylussænkningen svarende sænkning ved Grorud ca. 120 m. o. h.; men Brøgger mener, at det dybhavsler, som her ligger over en skjælbanke med *mytilus edulis*, antagelig er kommet paa sin nuværende plads ved udglidning. Forholdene ved den mellemste del af stigningen er forresten ikke nok undersøgt, til at man tør benegte muligheden af oscillationer.

Inden tapestiden skulde der efter Blytts theori have skeet en forandring fra et varmt atlantisk klima til et tørt kjøligere subborealt, som atter efterfulgtes af et varmere subatlantisk. Brøgger finder, at en saadan veksling maatte have udtalt sig i molluskfaunaen; men dens sammensætning synes at have ændret sig ganske kontinuerlig under den

hele tid fra de øverste ostreabankers til de laveste tapesbankers afsætning i bestemt retning, nemlig saaledes at det lusitanske element af faunaen har været stadig tiltagende, for saa tilslut at tage af i recent tid.

Tilslut giver en tabel oversigt over samtlige forandringer med hensyn til nivaa og fauna.

Brøgger, W. C. Strandlinjens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. [The situation of the beach in South-eastern Norway during the stone age]. Med „Resumé in deutscher Sprache". Norges geologiske undersøgelse. No. 41. Kr. 1905. 339 s. 11 plancher forestillende typer af stenredskaber. 1 kart over udbredelsen af beboelsen under ældre norsk stenalder. 1 kart visende udbredelsen af de butnakkede trindøkser i det syd-østlige Norge. [Referat i Science 18. 5. 06 af G. G. Mac Cundy m. fl. st.].

Før forf. tar fat paa sit egentlige emne, behandler han nogle arkæologiske spørgsmaal.

Flintefundet fra Narverød i Slagen ved Vallø. I 1898 fandtes nær stranden her en samling flinteaffald, der af O. Rygh tydedes som et verkstedfund. Andr. M. Hansen mente, at fundet var af interglacial alder, Brøgger godtgjør nu, at flinten var ballastflint fra midten af 60-aarene.

Fund af „skivespaltere" i Norge. En af de danske kjøkkenmøddingers mest karakteristiske flintredskaber er de flade, nogenledes triangelformede „skivespaltere". Andr. M. Hansen sluttede af et fund fra Mulerud i Spydeberg i Smaalenene, at de folk, som hos os havde brugt denne slags redskaber, havde levet paa en tid, da landet laa omtrent 120 m. lavere end nu, og klimaet ved Kristianiafjorden var koldt som ved Tromsø; i overensstemmelse hermed antog Hansen, at de danske kjøkken-

møddinger ogsaa oplagdes i en tid, da klimaet var koldere end nu; denne paastand er stridende med de grundige danske studier over kjøkkenmøddinger, hvorved er godtgjort, at klimaet under hele den tid, skivespalterne var i brug, har været et mildt klima, ikke nogensinde koldere end det nuværende, men under den senere del af dette tidsrum (littorinasænkningens maximum) endog betydelig varmere. Ved en nøiere granskning passer fundene i Norge ogsaa hertil. Norges ældre stenalder er samtidig med den danske (kjøkkenmøddingtiden); men stenredskaberne har i det sydøstlige Norge en anden karakter, da flint her var meget sjelden, og befolkningen derfor mest tildannede sine redskaber af andre finkornige eller tætte stenarter (om det arkæologiske kan videre eftersees: A. W. Brøgger „Øxer af Nøsttvettypen").

Strandlinjens beliggenhed under de forskjellige afsnit af den postglaciale hævning. I den ældre tapestid, der svarer til littorinasænkningens maximum i Danmark, laa strandlinjen ved Kristiania 69—70 m. lavere end nu (ikke som forf. antog i „Nivaaforandringer" 45—55 m.), paa Hvaler omtrent 42 m. (gradienten tiltager nordover). Da den mellemste tapestid begyndte, var landet steget; omtrent 45 m. kurven var strand ved Kristiania og omtrent 30 m. kurven ved fjordmundingen. I den yngre tapestids begyndelse kan man sætte strandlinjen ved Kristiania til 19—21 m. og ved fjordens yderdele til 12—15 m. Ved slutten af yngre tapestid var de tilsvarende tal 8—9 og 4—5. Derefter følger den recente tid (først da hævningen var fuldstændig eller næsten fuldstændig afsluttet, indvandrede den karakteristiske *mya arenaria*). Klimaet var muligens varmest i det første, mindre (?) varmt i det andet tidsrum, og atter noget varmere (?) i det sidste tidsrum, den yngre tapestid.

Af stenredskaberne har fornemlig stenøkserne interesse. Man kan skjelne 4 typer, der følger efter hverandre i Tid. 1) ældst er de, som forfærdigedes blot ved tilhugning; hertil kan regnes skivespalterne og de saakaldte Nøstvetøkser (der nogenledes har form som en kort bred meisel). Disse er karakteristiske for den ældre nordiske stenalder [i sydligere lande har man som bekjendt meget ældre afsnit af stenalderen]. 2) ved tilhugning i forbindelse med egslibning, yngre Nøstvetøkser. 3) ved afstødning eller tilknusning i forbindelse med egslibning. Herhen hører de butnakkede trindøkser, karakteristiske for den nordiske mellemstenalder. 4) ved mere eller mindre fuldstændig slibning, som ved den største del af de yngre stenaldersøkser, særlig de, som ikke er af flint. Af yngre stenalders økser afbildes en saakaldt spidsnakket øks, en tyndnakket flintøks, en tyknakket flintøks, skafthuløkser.

Forf. gjennemgaar i detaljen de vigtigste findesteder for Nøstvetøkser, navnlig de lavest liggende bopladse; merkelige er især Sjøskogen under Nøstvet i Nordby, Skogen under Giltvet i Spydeberg, Sjölshaugen i Sande, Torp i Berg, Brunlanes, Sigersvold i Vanse, Vespestad paa Bømmelø. Resultatet er, at befolkningens bopladse i den ældre stenalder for den ganske overveiende del har været beliggende netop umiddelbart ved stranden af havet under tiden omkring maximum af littorinasænkningen. Økserne fra mellemstenalderen gaar noget lavere. I den yngre stenalder var landet endnu steget noget mere. Økser fra denne tid og grave findes ved den indre del af Kristianiafjorden saa lavt nede som 12—15 m. og i den ydre del lige ned til bare 9 m. over den nuværende havstrand. Under broncealderen steg landet end mere, og rimeligvis har der ved slutten af broncealderen ikke resteret nogen nævneværdig del af hævningen i Kristianiafeltet.

Disse resultater er noget afvigende fra dem, Andr. M. Hansen er kommet til i „Landnåm", og dette arbeide kritiseres paa flere steder. Heller ikke dr. Hansens anskuelser om vinbosætningen kan forf. slutte sig til.

Tilslut anstilles nogle tidsberegninger. Den ældre nordiske stenalder „Nøstvetkulturen", antages at have fundet sin afslutning omtrent samtidig med de ældste mindesmerker fra den oldbabyloniske kultur, knapt 5000 aar før Kristi fødsel. Siden den tid isranden laa ved sydenden af de store indsjøer Mjøsen, Randsfjord o. s. v., og landet var nedsænket paa det dybeste, beregnes der at være hengaaet omtrent 18 600 aar.

Tilslut: Tillæg og rettelser.

I 1905 har forf. givet en populær fremstilling af „Strandlinjens beliggenhed i Kristianiadalen siden istiden" i „Aftenposten" for 10., 15., 22., 27. septbr.

Brøgger, W. C. Neanderthal-Mennesket og de ældste fossile Menneskeracer. Nogle nyere Undersøgelser. [The Neanderthal-man]. „Aftenposten" 1903 29. og 30. april, 3. mai.

Brøgger, W. C. Sverdrup-expeditionens samling af dyreforsteninger. [Fossil animals collected during the Sverdrup expedition]. „Aftenp." 1903 24. jan., 2 spalter. Dr. Joh. Kiær har gjennemgaaet det af cand. min. Schei indsamlede materiale. Fossilerne fra det fuldstændige profil, som omfatter oversilur og devontid, bearbeides af Kiær. Til hjælp for ham skal indkjøbes en del sammenligningsmateriale, fornemlig af devonfossiler. Hertil har stortinget paa universitetsbudgettet bevilget kr. 400.00.

Brøgger, W. C. Tofteholmene. [The Tofte skerries]. „Aftenposten" 31. decbr. 1904. Tofteholmene ligger ved sydenden af Hurumlandets halvø i Kristianiafjorden. Paa

det geologiske rektangelkart „Moss“ er de betegnet som grundfjeld.

Hr. Sophus Aars bragte for omtrent 10 aar tilbage siluriske forsteninger derfra til forf. De er af metamorfoseret silur. En mindre del af øerne bestaar deraf; hovedmassen af bergarterne er forskjellige tunge, mørke saakaldte „plutonske bergarter“, rester af selve kjernen af en stor forsvunden vulkan, som var i virksomhed før bergarten i de svære granitfjelde i Hurum og i vest for Drammensfjorden vældede frem. Der hvor Tofteholmene nu ligger, reiste der sig en høi vulkantop over et ganske fladt sletteland, som kun hævede sig lidet over havfladen. Dersom der paa den tid havde eksisteret mennesker paa jorden, vilde en af disse, om han havde steget op til toppen af Tofteholmens vulkan, dels i større nærhed, dels i det fjerne, have seet den ene vulkantop efter den anden. Langt ude i synskredsen vilde han have seet en række vulkankegler hæve sig over Brandberget, Sølvsberget og Viksfjeldene paa Gran, ligesaa over Dignes ved sydsiden af Tyrifjorden. Paa lidt nærmere hold vilde han have seet en klynge vulkankratere i omgivelserne af den nuværende Kristianiadal, saaledes en nær det sted, hvor Alunsjøen nu ligger, ligesaa en anden over den nu lave og uanselige Ullernaas o. s. v. Ligesaa vilde han have seet en vulkangruppe løfte sig nær det nuværende Drammen, endvidere en række toppe langt i sydvest i omegnen af Skien og Porsgrund m. v.

Den vulkan, der ragede op over Tofteholmene, kan vi rekonstruere meget sikrere end de andre; porfyrbænkene i Holmestrandsegnen og paa Jeløen er nemlig de fra den eller dens parasitkratere udflydte lavastrømme; i kemisk sammensætning svarer disse overfladebergarter ganske til Tofteholmenes dybbergarter. Vi har den gamle vulkanradius given ved afstanden mellem Tofteholmene og de

yderste lavastrømme i Jarlsberg. Denne radius er omtrent to mil, sandsynligvis noget mere, altsaa meget større end Vesuvs og nærmere Etnas. Tofteholmenes vulkan har altsaa staaet Etna nærmere end Vesuv i høide og omfang.

Brøgger, W. C. Om forekomsten af helium- og radiumholdige uranertser. [On the occurrence of helium and radium bearing ores of uranium]. „Pharmacia" 1. aarg. Kr. 1904, s. 49—53, 65—70. Uranbegblende eller uranin er dels amorf omvandlet forekommende paa egne ertsgange, dels optræder den (og da altid med en større gehalt af thorium) krystalliseret paa granitiske pegmatitgange. Af denne thoruranin forekommer der flere omvandlingsstadier, cleveit, brøggerit, nivenit. Hovedbestanddelen i den friskeste uranin er UO_2; ved siden deraf indeholder den en del UO_3, ThO_2, m. m.

Thoruranin er hidtil kjendt fra følgende norske forekomster, allesteder paa pegmatitgange; Strømsheien i Sætersdalen (saakaldt uranoniobit), Garta feldspatbrud mellem Arendal og Tvedestrand (cleveit), Aannerød i Smaalenene (brøggerit). Thoruranin i de nævnte varieteter er nu i det hele fundet paa mindst 10 pegmatitgange i Smaalenene, paa flere gange ved Arendal og paa 3 i Sætersdalen, altsaa paa henimod et snes forekomster. Desværre optræder mineralet hos os kun i smaa kvantiteter som krystaller og krystalgrupper af størrelse fra en ert til omkring en valnød, sjelden større, i det hele kun udgjørende $\frac{1-5}{100\,000}$ af gangmassen. Vi kan derfor ikke med vor thoruranin konkurrere med uranbegertsen fra Cornwall og Joachimsthal eller carnotiten fra Colorado.

Brøgger, W. C. Om en ny norsk forekomst af kuglegranit af en eiendommelig type. [Globular granite].

Overs. over Vid. Selsk. møder i 1901. Kr. 1902, s. 25. En notis paa 5 linjer; lokaliteten nævnes ikke.

Brøgger, W. C. Kragerøit. Forh. i Vid. Selsk. i Chr. 1904, s. 30. Referat af et foredrag. „Kragerøit“ er et nyt led af aplitrækken. Bergarten er af praktisk interesse paa grund af dens gehalt af mineralet rutil. I theoretisk henseende opfattede foredragsholderen denne bergart, der omtrent udelukkende bestaar af plagioklas og rutil, som et differentiationsprodukt af en olivinhyperitmagma o. s. v.; analogien med routivarit, anorthosit og oligoklasit berørtes ogsaa. Titansyregehalten i Kragerøiten henførtes til pneumatolytiske processer under dannelsen.

Brøgger, W. C. Über den Hellandit, ein neues Mineral (Vorläufige Mittheilung). [Om hellandit, et nyt mineral, foreløbig meddelelse]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 41. Chr. 1903. S. 213—221. Mineralet er i frisk tilstand lignende orthit; de fleste krystaller er forandrede til en hvid eller gulagtig jordagtig masse. Mineralet er monoklint med prismatisk udvikling. Haardheden paa de friskeste krystaller omtrent 5. Efter den meddelte foreløbige analyse indeholder mineralet 40 pct. $(Ce, Di, La)_2O_3$ (senere rettet til Y_2O_3). Det staar nær guarinit. Det forekommer paa en stor grovkornet granitgang nær Kragerø.

Brøgger, W. C. Über die chemische Zusammensetzung des Xenotims. [Om xenotims kemiske sammensætning]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 42. Kr. 1904. S. 1—7.

Brøgger, W. C. Om dannelsen af de norske kisforekomster. [On the origin of the Norwegian deposits of pyrites]. Overs. over Vid. Selsk. Møder i 1901. Kr. 1902, s. 25. Referat af et kort foredrag, hvori forf. meddelte, at han ved et besøg ved Sulitelma var kommen til det

resultat, at de norske kisforekomster af typen Røros—Sulitelma var dannede ved magmatisk injektion.

Brøgger, W. C., og *Johan H. L. Vogt* [sammen med *Anton Getz, Per Larsson* og *Th. Witt*]. Beretning angaaende Røraas verks tilstand m. m. Trondhjem 1902; Bilag 1. Indberetning fra den tekniske undersøgelseskommission; p. 1—63. Indeholder en kort oversigt over Røraas verks historie, forekomsternes geologi, derhos af de enkelte gruber og deres udsigter, videre almindelige bemerkninger angaaende grubedriften, skeidningen og opberedningen, samt hyttedriften o. s. v., endelig forslag til plan for forbedringer i driften og driftens resultat.

I afsnittet om *forekomsternes geologi* udtales følgende: „Rørosforekomsterne optræder i sin almindelighed som *fladtliggende, linealformede gange* liggende i forholdsvis blødere, glinsende grønlige skifere, og oventil — enten umiddelbart eller adskilt ved en ikke synderlig betydelig lagmægtighed — dækkede af plader af karakteristiske bergarter af *gabbrorækken* (saussuritgabbro eller andre steder saakaldet „haardart“). Paa den tid, da gangene dannedes, fandtes der over den nuværende fjeldoverflade en meget betydelig mægtighed af fjeldmasse, som senere gjennem uendelig lange tidsrum er fjernet ved de denuderende kræfters forvitrings- og afskrabningsarbeide.

Gangene er saaledes oprindelig dannede paa stort dyb under den daværende jordoverflade.

Paa grundlag af studium over de norske, med Røraas analoge, kisforekomster kan det nu med stor sandsynlighed antages, at gangene er dannede ved injektion, langs skifernes lagflader, af sterkt ophedede vandholdige sulfidsmeltemasser, som er udskilte (differentierede ud) af den flydende, under høi temperatur og tryk oppressede silikatsmeltemasse, der er størknet som gabbro af den art, som nu overalt

optræder i umiddelbar forbindelse med kismasserne. Den ovennævnte dannelsesmaade af gangene som injektionsmasser, oppressede fra og i stort dyb, forklarer tilfredsstillende hovedtrækkene af kisgangenes optræden.

Det viser sig, at injektionen har fundet sted paa noget forskjellig maade paa de forskjellige steder. Den simpleste type danner *Kvintus* (med Myrgruben, antagelig ogsaa Hestekletten), der udgjør en næsten sammenhængende, svagt skaalformig *kisplade*, som er injiceret kun faa meter under den overliggende gabbrokage, hvoraf rester nu findes i Hestekletten.

I *Kongens* grube ligger ertslinealen umiddelbart under haardarten, der imidlertid her er *sterkt foldet;* denne foldning af haardarten har under ertsens injektion betinget ertslinealens form og uregelmæssige tverprofil.

Mindre sammenhængende, men samtidig ogsaa mere *kobberrig* har injektionen været i *Storvarts* grube, som optræder paa et nivaa med rundt tal 100 m. under Hesteklettens gabbro. Som en ledsagende omstændighed ved denne form af ertsinjektionen sees ved Storvarts ogsaa paa adskillige steder, at gangen *gafler sig* i loft og saale, ɔ: at injektionen lokalt har skudt sig ind i andre lag. Specielt gjelder dette steder, hvor skiferne er sterkt foldede, hvor der har været glidninger o. s. v.

En fjerde type viser injektionen i *Muggrubens* høist eiendommelige forekomst; ertslinealen bestaar her af opsmulrede, tilsyneladdnde løsere, omvandlede skiferbrudstykker, der er sammenkittet ved impregnerede kise med kvarts. Det lag, der er ertsførende, maa under ertsimpregnationen have været opknust ved en glidebevægelse. Ertslinealen ligger her i en ganske flad skaal, kun ca. 50 m. under den overliggende gabbroplade.

Efter malmens dannelse er linealerne paa enkelte af forekomsterne overskaarne af yngre forkastningsplaner, som har forrykket malmen (Muggruben, Kongens grube, Nyberget). Disse forkastninger har heldigvis i Røraasfeltet kun i faa tilfælde grebet forstyrrende ind i grubedriften og gjort det vanskeligt at forfølge gangen; ved *Nyberget* er dog fortsættelsen af gangen endnu ikke fundet.

Ved de norske kis- og kobbermalmforekomster af Røraastypen er linealerne lovmæssig begrænsede i udstrækning, og malmens kvalitet ligesaa. (Sammenl. foreg.)

Brøgger, W. C. Agnotus gibbus, Linws, var. Schiøtzii. [Notis i *O. E. Schiøtz's* afh. om sparagmitfjeldet, N. G. U. no. 35; p. 133—135]. Indeholder en beskrivelse af denne trilobitform, med figur af samme.

Brøgger, W. C. Ofotbanens betydning, „Aftenposten“ 9. og 10. juli 1903. I disse artikler peges navnlig paa betydningen af Ofotbanen for udviklingen af en norsk jernproduktion.

Brøgger, W. C. Geologien og vore offentlige arbeider. [The geology and our public works]. „Aftenposten“ 1903.

1. Kristianialeren som byggegrund. Da kommunen fornylig skulde anlægge en ny gasbeholder, spurgte de tekniske autoriteter ingen geolog tilraads, og geologerne kjender dog ganske godt Kristiania undergrund. Ingeniørernes boringer og gravninger blev følgelig ikke udførte paa en efter geologiens fordringer tilstrækkelig systematisk maade; der toges f. eks. kun prøver af leret for hver 5 meter. Først da bygverket var langt fremskredet opdagede man, at grunden var ubrugelig; mangfoldige penge kunde her været sparet ved en simpel fornuftig geologisk undersøgelse.

Hvad det historiske museum paa Tullinløkken angaar, er der god grund til at beklage sig over, at man kunde gaa til opførelsen af dette bygverk med en saa grundig feilagtig forudsætning om fundamenteringens kostende efter de erfaringer, man havde fra nærliggende bygninger, som universitetet og det kemiske laboratorium; i dette sidste har professor Helland pleiet at bruge sprækkerne i tag og vægge til at demonstrere sætninger og forkastninger. Fundamenteringen for historisk museum var forudsat at skulle koste 27 000 kr., den kom paa over 7 gange saa meget, nemlig paa 197 000 kr.

Ved bygning af Ankerbroen gled et brokar ud, „som kostede ekstra 48 000 kr."

Erfaringen viser saaledes, at det i Kristiania er høist paakrævet, at man engang faar øinene op for den praktiske og økonomiske betydning af de oplysninger, en geologisk undersøgelse af byggegrunden i mange tilfælde kan yde.

2. Ekebergrandens glideplan. Geologiens nytte ved jernbaneundersøgelser. For geologer er det et velkjendt fænomen, at Ekebergets grundfjeldsplataa ved Kristiania begrænses af et skraanende glideplan. Dette dækkes ofte af ler. Hvor terrænforholdene ikke ligger umiddelbart tydelige i dagen, har teknikerne ikke let for at forstaa dem, derfor har ogsaa engang et stykke jernbanelegeme, en anden gang et kaianlæg raset ud for dem. Enhver brugbar praktisk geolog vilde have kunnet forudsagt, at der var overveiende sandsynlighed for, at anlæggene, saaledes som de udførtes, maatte ende med udglidning.

Lignende uheld kan nævnes til sammenligning. Under anlægget af Eidsfos—Tønsbergbanen forsvandt broen ved Valle i Ramnes i bundløs lersuppe, Holmestrandstunnelen

paa Holmestrand—Vittingfosbanen fyldtes med udgledet ler. De amerikanske ingeniører, som anlagde den store skjæring gjennem terrassen ved Guldsmedvik i Mo i Ranen, havde prof. Vogt udtrykkelig givet en advarsel om, at de havde for sterke skraaninger. Advarselen blev ikke fulgt, og en regnfuld høstdag 1902 rasede skjæringens vægge ned og begrov baade maskineri og folk; flere menneskeliv gik tabt ved den anledning.

Af exempler paa *uheldigt linjevalg*, som ved en geologisk undersøgelse under udstikningen kunde være undgaaet, kan flere nævnes, saavidt mig bekjendt dog alle fra vore ældre baneanlæg. Paa Trondhjemsbanen er saaledes linjen flere steder lagt i terræn, hvor en geologisk forundersøgelse vilde kunne have paavist utryg beskaffenhed af banelegemets underlag eller stadig fare for stensprang ovenfra. Linjen et stykke nord for *Tyvold* maatte ogsaa, efter hvad prof. Vogt har meddelt mig, paa en kort strækning ombygges, da bergartens beskaffenhed langs den først anlagte linje viste sig for resikabel. Denne omlægning kunde være sparet, hvis man fra først af havde ladet den udstukne linje befares af en geolog. Som exempel paa et ganske særlig uheldigt linjevalg kan nævnes *Skiensbanens store krok mellem Larvig og Porsgrund* langs Farris til Aaklungen og ned til Eidanger, hvorved hvert eneste tog er nødt til at gjøre en stor omvei, der kunde være sparet ved en mere direkte linje. Om en erfaren geolog havde deltaget i forundersøgelserne før linjevalgets afgjørelse, vilde han have kunnet give et ikke uvæsentligt bidrag i retning af *ikke* at vælge den uheldige linje, som blev bygget; han vilde nemlig ved undersøgelse af den eiendommelige raadne beskaffenhed af syeniten paa et længere stykke i de bratte skrænter langs Farris i Kjose kunne have forudsagt, at her, især om skogen ryddedes, vilde komme til at gaa betyde-

lige summer med til oprenskning for at holde linjen sikker for stensprang og ras, hvis den skulde lægges her. Som bekjendt er ogsaa store beløb medgaaet til at holde linjen sikker; alene i et enkelt aar i 90-aarene medgik over 90,000 kr. til renskning af skrænterne langs Farris.

Andre steder i verden indretter man sig ikke paa denne maade. I de forenede stater, hvor jo banerne næsten overalt eies af private, er det saaledes, i alle fald ved jernbanelinjer, der gaar i sterkt kuperet terræn, eller hvor de geologiske forhold frembyder vanskeligheder af den ene eller anden art, meget almindelig praxis, at den eller de foreløbig udstukne linjer befares af geologer, inden de endelig udstikkes. Ved større baneanlæg er ofte én hel kommission af geologer sendt i forveien. Og erfaringen har vist, at det har betalt sig godt, at saa er sket.

Men denne fremgangsmaade kunde med vort vanskelige terræn i *regelen* været lige paakrævet hos os; den er imidlertid kun i et enkelt tilfælde anvendt, nemlig da 1892 den saakaldte „tunnelkommission" opnævntes for at undersøge med hensyn til fjeldets beskaffenhed de forskjellige linjealternativer for Bergensbanen mellem Voss og Hallingdal. Jeg tror imidlertid nok, det uden overdrivelse tør siges, at de ikke store omkostninger ved denne kommission var vel anvendte penge, og at kommissionens indstilling faktisk, da det kom til stykket, øvede en ikke uvæsentlig indflydelse paa det endelige linjevalg. *Ved alle vore andre jernbanelinjer, baade de færdige og de som er under bygning, har man, saavidt jeg ved, fundet at kunne hjælpe sig uden assistance af geologer*, og dog gives der faa lande, hvor terrænet og fjeldbygningen mere skulde opfordre til udnyttelse af geologisk erfaring ved jernbaneanlæg end netop hos os.

I andre lande anvendes praktiske geologiske undersøgelser ogsaa paa en række andre omraader, saaledes vedrørende vandforsyning til byer, bedømmelse af byggematerialer (sten, sand o. s. v.) og af materialer for gader og veie. („Den uforstand, som i vort land er vist ved valget af bergart til puksten, har flere steder været aldeles haarreisende“).

En væsentlig grund til, at teknikerne undlader at benytte geologisk assistance, er den, at geologisk kundskab overhovedet er svært lidet udbredt. De unge mennesker, som forlader skolerne, kjender forskjellen mellem en kamel og en dromedar, men ved intet om, hvordan den jord, vi hver dag traakker omkring paa, er bleven til, hvordan fjeld og dal har faaet sine former. Og saa længe dette forhold vedbliver, saa længe vore skolebørn som nu proppes med en mængde mathematisk og theoretisk fysik o. s. v., men er omtrent uvidende om dannelsen af den jord, de lever paa, saa længe kan det ikke gjerne ventes, at enten vore kommunale autoriterer eller vore offentlige tekniske administrationer eller skatteyderne selv i sin almindelighed skulde kunne have nogen tanke om, at det kanske i en række tilfælde kunde lønne sig godt at tage ogsaa geologerne med paa raad.

En mangel er det ogsaa, at der ved vort lands geologiske undersøgelse endnu ikke findes nogen post specielt beregnet paa at kunne yde geologisk veiledning i det praktiske livs tjeneste.

[Denne professor Brøggers artikel gav anledning til en polemik med overlærer G. Stenberg. Polemiken afsluttedes i „Aftenp.“ i begyndelsen af februar 1904].

Brøgger, W. C. Videnskaben og det praktiske liv. [Science and practical life]. „Aftenp.“ Marts 1904. Forf. efterviser, at der bestaar et bestemt forhold mellem et lands

materielle økonomiske udvikling og dets videnskabelige liv, og at et allerede af naturen forholdsvis fattigt land, som vort fædreland mindst af alle har raad til at undvære i sin økonomi den indsigt, som et videnskabeligt liv inden landet gir.

Brøgger, W. C. Guld og sølv, kobber og jern. [Gold and silver, copper and iron]. „Aftenposten" 1903, 1., 3., 6., 8., 9., 10. og 12. januar. En oversigt over verdensproduktionen af disse metaller. I fast fjeld synes guld for den ganske overveiende del at optræde ledsagende bergarter af dioritfamilien. Ialfald to af vore norske forekomster ledsager dioritbergarten, nemlig Bømmeløens og Svartdalsforekomsterne. De nævnte bergarter har ellers ikke synderlig udbredelse i vort land (Hitteren og Smølen, Valdres, Telemarken etc.).

Heller ikke er der synderlig udsigt til at finde større forekomster af guld i elvesand og grus i det sydlige Norge. Forf. stiller sig afvisende for den af Reusch fremsatte tanke, at man bør lede efter guld paa Jæderen og andre steder, og at staten maaske burde udlove en belønning af f. eks. 10 000 kr. til den, som fandt alluvialt guld i en mængde, der kunde lønne en større drift, udenfor Tromsø og Finmarkens amter og ikke over 20 km. fra hav, jernbane eller vei eller tidligere udnyttet findested. [Alluvialt guld kan ikke skjærpes efter vor lovgivning, og lignende belønningssystem som det foreslaaede anvendes i Australien og Ny Seland].

Hvis den geologiske undersøgelse vil gjøre noget for at lede efter guld, burde den heller paakoste analyser af nogle kvartskonglomerater. Som saadanne kan nævnes det eokambriske konglomerat i strøget fra Ringsaker op til Rena, konglomeratet fra etagerne 4—5 paa Høilandet i

syd for Trondhjem, det devoniske konglomerat i Kristiania-feltet.

Om Kongsberg siges, at den dag desværre neppe kan være fjern, da staten vil maatte se sig nødsaget til at lade udarbeide forslag om i løbet af en aarrække at afvikle verkets forpligtelser, med mulighed af endelig stansning af verket for øie, hvis ikke rigere anbrud paatræffes.

Brøgger, W. C. Jordskjælvet den 23de oktober 1904. [The earthquake of the 23th Oktober 1904]. „Aftenposten" 24. oktober 1904. Med et kart. Jordskjælvet omtales som antagelig det betydeligste, som er kjendt fra Skandinavien fra historisk tid; for de sterkest rystede steder antages dets styrke at have svaret til 7de og endog 8de klasse af Forels og Rossis skema. Jordskjælvets udbredelse omtales nærmere. Det har strukket sig over et elliptisk omraade, hvis lange axe anslaaes til mindst 1200 km., og den korte til mindst 800 km. (efter observationer uden instrumenter); det kraftigst rystede strøg laa i en bred stribe i retning omtr. SV—NO fra kysten ved Kristiansand og Grenaa i Jylland i SV og op til en linje fra Elverum op over til Falun i NO, saaledes at den sydlige del af Kristianiafjorden og den indre, østlige krog af Skagerak har ligget saa nogenlunde centralt i det rystede omraade. Forplantningshastigheden anslaaes af forf. til 2.5—3.0 km. i sekundet. Selve aarsagen antages at have været en sætning af en del af havbunden i det centrale under hav liggende omraade. Denne sætning antages videre at kunne opfattes som en efterdønning af tidligere synkningsprocesser i Kristianiafeltets forkastningsomraade.

Bugge, C. Kalksten og marmor i Romsdals amt. [Limestone and marble in the district of Romsdal]. English Summary. Norges geol. unders. No. 43. Aarbog for 1905.

Kr. 1905. Afhandling no. 6. 37 s. Vort lands karbid- og cellulosefabriker har hidtil taget meget kalk fra udlandet (Calais-kalk, dansk koral-kalk); i 1903 indførtes saaledes 20 000 t. kalksten. Den indførte kalk blandes gjerne med norsk. Nogle norske fabriker anvender dog udelukkende norsk kalksten (Lierkalksten), og et par svenske fabriker har taget alt sit behov af kalksten fra Norge (Meraker og Levanger). Kalksten til sulfitfabrikation maa hverken være for haard eller for løs og maa ikke indeholde over 2 pct. magnesia. Af svovl og fosfor bør der helst intet være; men indtil ca. 0,02 pct. gjør ingen væsentlig skade.

Som kalksten til karbidfabrikation (Hafslund) kan nødig anvendes varieteter med mere end 0.4 pct. kulsur magnesia, 0,05 pct. svovl, 0,02 pct. fosfor og med mindre end 98 pct. kulsur kalk. Af væsentlig betydning er endvidere kalkstenens fysikalske beskaffenhed; den maa ikke give smulrende karbid.

For at faa et bidrag til spørgsmaalet om vore kalkstenes praktiske anvendelse har forf. for den geologiske undersøgelse studeret kalkstenforekomsterne i Romdals amt. De fordeles efter beliggenheden paa tre felter. 1. paa eller i nærheden af Gurskø, 2. i Borgund og omegn. 3. i nærheden af Molde og Krisliansund. Forf. meddeler 8 af ham udførte analyser og gjennemgaar de forskjellige varieteters mineralogiske karakter. Detaljbeskrivelserne er illustrerede ved to kartskisser (s. 33) og profiler.

Canning, Arthur R. Norwegian Mining Laws. [Norske bergværkslove]. Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy. Tenth Session 1900—1901. Vol. IX. London. (Published by E. & F. N. Spon, Lt. Ld. n. d.), p. 24—28. En fremstilling af bergværkslovens indhold. Forf. har modtaget oplysninger af hr. bergmester Bachke om lovens forstaaelse.

Carte geologique de l'Evrope. [Geologisk kart over Evropa.] Den internationale kongres i Bologna 1881 besluttede, at der skulde udgives et geologisk Evropakart i maalestok 1 : 1,500,000. De forskjellige lande har forpligtet sig at subskribere et antal exemplarer fastsat i forhold til landenes størrelse, Landenes geologiske undersøgelser har leveret kolorerede manuskriptkarter efter et ved en international kommission fastsat system. Som ledere af arbeidet valgtes først de senere bortgangne geologer Beyrich og Haucheeorne i Berlin. Istedenfor dem er nu valgt M. Beyschlag. Kartet forhandles af Dietrich Reimer i Berlin. Den i 1902 udkomne 4. levering har paa blad 17 bragt den del af Norge, som ligger i syd for en linje Røros—Stat, og paa blad 11 størstedelen af landstrækningen mellem Saltenfjord og Maalselvdalen. Da farvelægningen er bestemt ved det internationale skema, har man maattet renoncere paa at udtrykke forhold, som vilde være fremhævede paa et specielt Norgeskart. Navnlig vil det merkes, at Kristiania eftersiluriske kornige eruptiver ikke har faaet en betegnelse, der udhæver dem fra den gamle grundfjeldsgranit.

[Carter.] How Norvegian quarrymen work. (Hvorledes norske stenbrydere arbeider). The Quarry 1903, s. 162. En kort notis. Arbeidspriserne er omtrent som i England. Bruddene er mest lette at drive.

Cohen, E. Ein neuer Pallasit aus Finmarken, Norwegen. [En ny pallasit fra F.]. Mitth. d. nat. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen. 1903. XXXV. 1—2.

Cole. A. J. Granville. An outline of the geology of Norway. [Omrids af Norges geologi.] Pleasure Cruises to the land of the Midnight Sun by the Orient Company's SS. Garonne and Lusitania 1896. Dette skrift indeholder

en illustreret veiviser for det vestlige Norge af G. T. Temple, en opsats af Norman Lockyer om midnatssolen og tilslut paa fire sider (p. 69—72) nogle bemerkninger om Norges geologi med et efter Dahlls og Kjerulfs karter udarbeidet, i sort trykt geologisk oversigtskart over Norge.

Dal, A. Indberetning om en reise sommeren 1901 for at studere torvdrift i forskjellige europæiske lande. [Modes of working peat]. Kr. 1902. [Bilag til St.prp. Ogsaa udkommet separat hos Cammermeyers boghandel]. 4to. 20 s. 17 figurer paa 10 plancher.

Dal, A. Om brændtorvens fremstilling og anvendelse. [Peat]. Tidsskr. f. d. norske landbrug. 1902. s. 5—35. Erfaringer fra udlandet.

Dal, A. Et præglacialt strandmerke? [Præglacial strandline?]. „Naturen". 1904 s. 294—298. Ved Vadsø finder man en tydelig marin grænse i en høide af 80—90 m. Endnu høiere, nemlig vel 200 m. o. h., har forf. i terrænet iagttaget en vold og en afsats, som han tænker sig muligvis kan være strandmerker. Man kan maaske antage, at der først har været en istid med store ismasser, der nedtrykkede landet til det ved de øvre strandmerker betegnede nivaa. Saa kom en interglacial tid, i hvilken elvene fik tid at udgrave de ret betydelige dale uden istidsgrus, som forekommer over 80—90 meter-linjen. Derpaa udviklede sig en ny istid, hvis ismasser ikke var betydelige nok til at udslette merkerne efter den tidligere nedsænkning. Under denne trykkedes landet ned til 80—90 meters kurven. Nutidens elve er for smaa til, at de kan have gravet de omtalte dalkløfter i tiden efter den sidste nedisning.

Danielsen, D. Om nogle skjælforekomster ved Kristianssand. [On some occurrences of shells near K.]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 43. Kr. 1905. 147—176. 1 pl.

kartskisse, 1 pl. skeletdele af en hval. De undersøgte lokaliteter ligger ganske nær byen. Forfatterens foreløbige resultater er følgende. Yoldialer findes ikke, antagelig fordi denne del af landet under istiden laa hævet over havet. I arcatiden stod sjøen vistnok høiere end nu, men dog ikke saa høit, at *arca glacialis* og dens faunistiske selskab, som er dybhavsformer, findes over den nuværende strand; derimod kjendes en littoralfauna fra denne tid.

Adskilligt taler for, at der under den videre synkning indtraadte et koldere klimat, som havde tilfølge, at bræerne rykkede frem og dannnde endemoræner (et par lagede saadanne omtales); dels disse, dels det foran bræerne udskyllede lerslam lagde et beskyttende dække over de skjælførende afleiringer. Denne tid maa vel svare til Østlandets „indsjøperiode“.

Fra synkningens sidste og stigningens første afsnit er ikke fundet fossilførende lag. Først fra sen postglacial tid kjendes atter forekomster; disse ligger i meget liden høide over den nuværende havstrand.

Deecke. W. Die südbaltischen Sedimente in ihrem genetischen Zusammenhange mit dem skandinavischen Schilde. [De lagede formationer paa sydsiden af Østersjøen i deres genetiske sammenhæng med „det skandinaviske skjold“]. Centralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1905 No. 4, s. 97—109. Over den skandinaviske halvøs grundfjeld laa engang udbredt lag af kambrium, silur og devon [forf. omtaler, at man har fundet pantserganoider i Ringeriks-sandstenen; dette beror paa en misforstaaelse]. I tidernes løb eroderede floderne disse lag bort; det opsmulrede materiale afsattes i et bækken, der hvor nu Mellemevropas slettelande er. I den senere del af kridttiden skede erosionens arbeide i den mægtige oversiluriske kalk; der dannedes skrivekridt; i tertiær kom raden til undersilur og kambrium;

de tertiære bergarter viser ogsåa overensstemmelse med disse „moderbergarter“. (I miocæn har man fundet blokke af kambrisk sandsten og glimmerrig paradoxides-skifer som den paa Øland). I istiden fragtedes store mængder af det da blotlagte skandinaviske grundfjeld til det nordlige Mellemevropa.

Delg[obe], Ch. La géologie en Norvège 1895—1902. [Den geologiske videnskab i Norge 1895—1902]. Revue universelle des mines etc. tome 59. 3e serie, s. 216—222. 1902. En kort oversigt over de vigtigste arbeider, der er fremkomne af Bjørlykke, Brøgger, Andr. M. Hansen, Friis, Helland, Reusch, Vogt i de nævnte aar.

Delgobe, Charles. Le chemin de fer et le port de Narvik (Norvège). [Narviks jernbane og havn]. Le Genie Civil. Paris 5. nov. 1904, p. 1—7. [Stort format]. 1 pl. En redegjørelse for mellemrigsbanen og anlæggene for malmladningen i Narvik. Afhandlingen er illustreret ved reproduktioner af arbeidstegninger og fotografier.

Doss, B. Beobachtungen über das skandinavische Erdbeben von 23 October 1904 im Bereich der russischen Ostseeprovinzen. [Iagttagelser over det skandinaviske jordskjælv 23. okt. 1904 i de russiske Østersjøprovinser]. Centralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1905. S. 65—77.

Døsen, M. [Mjælejord eller Mojord]. [The Mjælesoil]. Akershus amts husholdningsselskab. Beretning 1904. Kr. 1905. S. 35. [Se ogsaa s. 7]. Amtsagronom Døsen meddeler mekaniske analyser af nævnte paa Romerike udbredte jordart. Den har paa grund af sine fysiske egenskaber, uagtet den ved kemisk undersøgelse viser sig fattig paa næring, dog værdi som dyrkningsjord.

Engelbrethsen. Hvordan jorden blev til. Almenfattelig fremstilling af samtidens anskuelser om himmel-

legemernes tilblivelse og hvordan disse anskuelser er naaet. [Popular cosmogony]. Kr. 1899. 220 s. En udvidet bearbeidelse af artikler i „Norske Intelligentssedler".

Engelbrethsen, P. Jordskorpens bevægelighed. [Vibrations of the earth's crust]. „Naturen" 1903 s. 250—257. Referat af nyere undersøgelser om de for den almindelige sandseiagttagelse umerkelige rørelser i jordskorpen.

Everding, H. Reisebericht über eine Studienreise durch die wichtigsten Erzgebiete Skandinaviens. [Reiseberetning fra en studiereise gjennem Skandinaviens fornemste ertsstrøg]. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1903. S. 3—10, 17—20, 59—60, 69—72. 3 Pl. I. Røros kisforekomster. 1. Nogle almindelige bemerkninger om norske kisforekomster. 2. De geologiske forhold ved Kongens og Muggruberne. 3. Grubedriften ved Røros. II. Sulitelma. 1. Vatnbygdens geologi. 2. Langvandegnens tektonik. 3. Sulitelma kisforekomster. 4. Ertsleiestedernes oprindelse, Forf. anser ertserne ikke for sedimentære, men for dannede paa eruptiv maade med gabbro som ertsbringer. 5. Grubedriften ved Sulitelma. V. Dunderlands jernforekomster; omtales kun kort. VI. Kongsberg sølvgrube. En kort oversigt over de geologiske forhold og bergverksdriften. — Afhandlingen ledsages af afbildninger: Tverprofiler gjennem kislinealen i Kongens grube. Kartskisse og profiler fra Langvandet, Sulitelma. Horizontalsnit fra Kongen og Armen grube. Profil fra Kongen og Armen grube. Længdeprofil gjennem Overberget. Fotografi af smaafoldning i Vensætskifer ved Øvrevand. Kisens udgaaende ved Giken grube.

Feilden, H. W. Notes on the glacial geology of Arctic Evrope and its islands. [Bemerkninger om istidsgeologien i det nordligste af Evropa]. I referatet af denne

afhandling i Aarbog for 1901 s. 24 blev publikationsstedet glemt: Quarterly Journal of the geological society of London 1896 s. 721—726.

Fevelen, Ole P. Naturfænomenet i Aure. [The phenomenon in A.]. „Trondhjems Adresseavis" 8.11.03. Handler om dunder, som nu og da høres fra et fjeld.

Flo, R. Nærmere Oplysning til racespørgsmaalet i Norge. [The problem of races in Norway]. „Kringsjaa". B. 15. Jan.—Juni 1900. S. 519—533, 575—588, 658—674. Polemik med dr. Andr. M. Hansen.

F[rich], Ø. R. Fænomenet ved Eidsvold. Den underjordiske banken. [The rapping underground]. „Aftenposten" 1.10.07. Feuilleton. Syversrud er en husmandsplads i Nes prestegjeld, 2—3 kilometer fra Vormen og omtrent 1½ km. fra Rolstad gaard. Husmanden Sigvart Olsen fortæller, at han den 21. september kl. 8½ om aftenen pludselig hørte en bankning fra et fjeld bag gaarden; lyden syntes at komme nærmere og hørtes som bankning lige under huset i 3—4 minuter; saa standsede den med et haardt slag; siden har bankningen vedblevet at lyde under huset. Næsten en uge holdt folkene dette ud, saa flyttede de fra huset. Den 27. merkedes en lugt „som af fyrkul eller svovl" at stige op af jorden udenfor huset. Sønnen i huset saa en af de første dage et blaaligt lys udenfor vinduet. Fænomenet vakte megen opsigt i naboskabet. Da forf. en morgen ved sekstiden var paa stedet, „syntes slagene at være noget dæmpede og ikke saa hyppige".

„Verdens Gang"s medarbeider E. G., der ogsaa har besøgt stedet, skriver i sin avis (ogsaa for den 1. okt.), at husmandspladsen ligger i en bakkeskraaning af ler og myrjord; huset staar paa ler. Eiendommen er paa tre sider

indrammet af to bække og en liden aa, og jorden synes at være meget vandsyg. Paa den fjerde side er der en fjeldknaus, hvis top er omtrent 100 m. høiere end husmandshytten. I en fordybning deroppe ligger et lidet vand, Ellingsjøen, som skal have et paafaldende trangt og ubetydeligt afløb. Husmanden berettede, at det bankede ustanselig i 5 døgn; snart var det en hamring med korte regelmæssige pauser, til andre tider en ustanselig smaaknakking. Altid lød der under det hele en sterk summende dur. Efter den 27. har bankningen begyndt ved nitiden om morgenen og holdt paa med nogle mellemrum til kl. 4 om eftermiddagen. „Stundom begynder alt, som hænger paa væggene, at svinge, glas og kopper paa bordet klirrer, og vinduerne dirrer sterkt. Igaar knakede og knirkede det i bjelkelaget i det ene hjørne.“ Om lugten, der var formerket, netop skulde være svovllugt, vilde beboerne ikke udtale sig om. Den forklaring, man nærmest har fæstet sig ved, er, at der er underjordiske vandløb, maaske skjulte afløb fra Ellingsjøen, som har brudt sig vei efter den regnfulde høst.

Sagen vakte en overordentlig opsigt, og folk i egnen blev meget opskræmte.

I „Morgenbl.“ for 2. okt. udtaler direktør J. P. Friis, at der kan være fare for jordfald. Professor Helland finder ogsaa i en artikel i „Aftenp.“ for samme dag, at fænomenet maaske varsler om lerfald. Han anfører i den anledning tilfælde, hvor man forud for jordfald har hørt lyd, kjendt „svovllugt“, seet lysning. Der anføres beretninger fra 6 steder om at dyr, heste eller kjør, er blevne urolige foran lerfald. Ogsaa fra Syversrud berettes, at kjørene har vist sig urolige.

Første geolog J. Rekstad, der tilbragte en nat paa stedet, hørte ingen bankning og fremhævede, „at det var et

paafaldende træk, at bankningen har holdt op nøiagtig fra den dag, beboerne flyttede ud. Siden er ingensomhelst sikker bankning hørt af nogen af de mange, der har besøgt det nu saa berømte hus paa Syversrud" („Mrgbl." 9. 10. 02). Docent Bjørlykke, der ogsaa besøgte stedet, „var mest tilbøielig til at antage, at her paa en eller anden maade forelaa en skøierstreg" („N. Intelligenss." 9. 10. 02).

Sagen blev omsider opklaret ved, at en halvfjollet gut paa 23 aar, søn af manden paa pladsen, tilstod at, han havde frembragt lyden. Lensmand Heyerdahl fik ham til at tilstaa." Den drønende lyd frembragte han ved at dunke i væggen med venstre albu, medens han laa i sengen; muligens har han ogsaa banket paa anden vis." Han begyndte med det paa skøi „og vældig moro syntes han det blev, da referenterne begyndte at storme opover." („Ørebladet" 24. 10. 03).

Efter at sagen saaledes var opklaret, blev de fleste, som ivrigst havde optraadt for fænomenets hemmelighedsfulde natur, temmelig flaue. Nogle holdt dog endnu paa, at der var noget mystisk ved sagen, og støttede sig fornemlig til en erklæring fra stud. real. Olaf Holtedahl og lærer Rolf Enger. Disse havde overnattet paa Syversrud, efterat beboerne var flyttet ud derfra, og „to gange om natten hørt det svage drøn, bankningen, og kjendt ristingen af gulvet." („Aftenp." 23. 10. 07).

Foruden de her nævnte artikler indeholdt vore aviser en mængde andre, og historien om „bankningen" paa Syversrud udbredte sig ogsaa i udlandet.

Friis, J. P. Andøens kulfelt. [The coalfield of Andø]. N. g. u. No. 36. Aarbog for 1903. Kr. 1903. No. 1. 40 s. 1 pl. Direktør J. P. Friis havde som praktisk geolog tilsyn med de efter initiativ af konsul Rolf Andvord somrene 1895 til 1898 anstillede diamantboringer

i Andøens jurafelt. Ved gaarden Ramsaa bestaar juraformationen væsentlig af sandsten; overfladen af dens underlag skraaner mod nord. Man har her i formationens laveste del flere kullag, der gaar ud i dagen og er paatruffet ved boring lidt i nord for grændsen. Ved en omtrent 1½ km. i nord for denne udført vel 360 m. dybboring fandt man derimod underst blot en del bituminøs skifer og et kullag paa 3 decimeter og forresten kun sandsten. 8—9 km. i nord for Ramsaa ligger Skarsten; her blev granit truffet i en dybde af 140 m. under jordoverfladen. Der var her ingen kul i bergarten, som var lerskifer.

Kullene er dels dampmaskinkul, dels gaskul (der dog ikke giver god koks). Lagenes tykkelse og egenskaber beskrives nøiere, ligesaa den ledsagende bituminøse skifer, ildfast ler og lerjernsten.

Til Friis's afhandling er føiet et „Tillæg. Nogle optegnelser fra Andøen af Hans Reusch".

Kulfeltet er i sydranden ved forrykningslinjer adskilt fra det ældre fjeld. En del oplysninger om dettes bergarter meddeles. Tilslut er der ogsaa nogle notiser om de efterglaciale afleiringer. Løse stene af mesozoiske bergarter er kun fundne ved de to steder, Ramsaa og Skarsten, hvor juraformationen er iagttaget i fast fjeld, og dennes udbredelse er sikkerlig meget indskrænket. En eiendommelig nutidsdannelse af fjæresand sammenkittet af af kalk beskrives (paa den ledsagende figur betegner de lodret skraferede partier hulrum, som betinger en pibet struktur af omhandlede dannelse).

Friis, J. P. Marmorforekomster [ved Velfjorden]. [Deposits of marble]. Tillæg til „Rekstad, Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden med beskrivelse"

i Norges geol. unders. No. 34. Aarbog for 1902. Afhandling no. 4. Friis's beskrivelse staar s. 30—40.

Friis, J. P. En ganske merkelig rullesten. [An erratic boulder of a curious form]. „Naturen" 1901, s. 17—19. I stranden ved gaarden Saura paa Andøens østkyst ligger der en af gabbro bestaaende vandreblok, der veier mindst 1 ton, og som efter den meddelte figur har form omtrent som en tegnestift, naar man tænker sig dennes hoved plumpt og selve stiften fortykket i enden. Denne fortykkelse har været sammenlignet med et hoved, og man har kaldt den hele sten for „Tore Hunds afgud".

Friis, J. P. Den første feldspatexport fra Norge. [The beginning of export of felspar from Norway]. „Statsøkonomisk tidsskrift." Kr. 1901. S. 138, 139. I anledning af, at prof. Vogt i en artikel i samme tidsskrift „Norges bergverksdrift" antyder, at export af feldspat maaske begyndte før 1792, fastholder forf., at dette er ganske usandsynligt. I nævnte aar blev opsendt fra porcellænsfabriken i Danmark en prøve af feldspat og udlovet en 50 rd. medalje til den, som kunde paavise større mængder deraf. Naar prof. Vogt anfører, at exporten af feldspat 1840—1855 var i gjennemsnit 1850 tons aarlig, saa er der i tallet indkommet et nul formeget. Før den tid eller til 1840 er til porcellænsfabriken udskibet 4183 td. feldspat og kvarts — hvor meget af hvert vides ikke, betalt med 14000 rd.

Friis. J. P. Den mexikanske lov angaaende bergverksdrift sammenlignet med enkelte bestemmelser i vor egen bergverkslov. [The Mexican mining law compared with the Norwegian mining law]. „Norsk tidsskrift for haandværk og industri" 1904, s. 418—422. 4.°.

F[riis], J. P. Den pyritiske smeltning af kobbermalm. [The pyritic melting methode]. „Tekn. Ugeblad“ 1901, s. 189, 214.

Friis, J. P. Om verdensproduktionen af jernmalm og rujern. [On the world's production of iron]. „Tekn. Ugebl.“ 1901, s. 41, 58.

Friis, J. P. Concentration af erts ved olje. [Oil in metallurgy]. „Tekn. Ugebl.“ 1902. s. 56.

Friis, J. P. Titanets metallurgi. [The metallurgy of titanium]. „Tekn. Ugebl.“ 1905, s. 213—215, 221—224. Referat af et arbeide af A. Rossi.

Geelmuyden, H. Den magnetiske misvisning i Norge. [The magnetic declination]. Vid. Selsk. Skr. I. Mathem.-naturv. Kl. 1905. No. 3. 23 s. [No. 3 er publiceret i 1905, det samlede bind Kr. 1906]. Heraf hidsættes: „Lokale anomalier forekommer ret hyppig; men naar afvigelsen ikke er særlig sterk, er det ikke altid let paa forhaand at afgjøre, hvilken af to afvigende værdier er at betragte som normal og hvilken ikke. Som et eksempel paa en utvivlsom anomali kan nævnes, at samme sommer, som Steen fandt misvisningen i Kaafjord lidt østlig, fandt Müller, at den en halv grad længer mod nord var over 7° vestlig. Begge disse afviger til hver sin kant fra det normale. De mest ekstraordinære forhold er dog fundet paa øen Skaalvær paa Helgelandskysten. Her og paa nogle nærliggende holmer havde Müller i 1894 foretaget observationer paa 12 punkter, hvoraf de 9 gav vel overensstemmende værdier paa ca. 10°, medens de 3 andre afveg noget, dog ikke over 4°. I 1899 kom han igjen og observerede da igjen paa tre nærliggende punkter, hvoraf det ene gav en misvisning paa over 50°. Her synes aarsagen at ligge i den nærmest underliggende fjeldgrund.“

Geikie, A. Rapport de la Commission des Lignes de Rivage de l'Hémisphère Nord. [Indberetning fra strandlinjekommissionen for den nordlige halvkugle]. Comptes Rendus. Congrès géologique international de Vienne 1903. 2 s. En kort fremstilling af, hvad man fornemlig maa tage hensyn til ved studiet af gamle strandmerker.

Geikie, Arch. Continental elevation and subsidence. [Fastlandenes stigning og synkning]. Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London. Vol. 60. Ld. 1904. Aniversary adress. Proceedings s. 81—104. Suess anskuelse, at de norske strandlinjer kunde være dannede i isdæmmede indsjøer, afvises. Langs de britiske øers kyster har man udmerkede beviser for stigning og synkning af landet.

Geografisk opmaaling. Katalog over Norges geografiske opmaalings norske landkartsamling. Kr. 1904. 134 s. Geologiske karter findes opførte s. 122—124.

Getz, A. Stenbearbeidelsesmaskiner. [Machines for treatment of stones]. „Tekn. Ugebl.“ 1901. S. 715. Referat af et foredrag i Polytekn. foren. Under diskussionen udtaltes, at det var billigere at indføre poleret sten fra Skotland end at polere den her hjemme.

Getz, A. Røros gruber og kobberverk. [The mines and copperworks at Røros]. Industritidningen Norden. Stckh. 23de sept. 1904. 4°. 1 s. En oversigtlig fremstilling af grube- og hyttedriften og verkets historie.

Getz, A. Om Røros. Se: Brøgger.

Getz, Alfred. Forbedringer i fordringen ved Røros gruber. [Røros mines]. Forh. ved 3die norske landsmøde for teknik, Trondhjem 1904. Trondh. 1905. 4°. S. 106—110.

Giraud, J. Phénomènes de capture dans la Norvège central. [Exempel paa, at et flodsystem bemægtiger

sig tilløb fra et andet flodsystems omraade]. La Géographie. Vol. III. No. 1. 15 janv. 1901, p. 52. En gjennemgaaelse af Barrett: The Sundal drainage system in Central Norway. (Se: Aarbog for 1901. Norges geol. unders. no. 33, s. 3).

Grieg, James A. Sulenøerne. [The Sulen islands]. (Turistforeningen for Bergens by og stift. Aarbog 1899. Bergen 1899). Om Husøerne, de vestligste af Sulenøerne, meddeles p. 58: „De nordligste og vestligste af disse øer og holmer, Begla, Utvær, Bagholmen, Skarø o. s. v. tilhører Sulenøernes konglomeratfelt. — Dette felt strækker sig muligens endnu længere vest; ca. 10 kilometer vestenfor Utvær har jeg i skraben faaet op konglomerater, som imidlertid ogsaa kan skrive sig fra løse blokke, der af isen er ført tilhavs. — Paa de øvrige øer og holmer, Indrevær, Husø, Kraakø, Nautø o. s. v. finder vi derimod skifer."

Grønningsæter, A. Om elektrometallurgien. [On electrometallurgy]. Forh. ved 3die norske landsmøde for teknik, Trondhjem 1904. Trdhj. 1905. 4°. S. 110—119. Se „Pharmacia" 1904, s. 221, 233, 257.

Grønwall, Karl A. Studier öfver Skandinaviens Paradoxideslag. [The P. strata in S.]. Geol. fören. förh. 24. 1902, s. 309—345. I afsnittet „Trakten kring Mjøsen" 344—355 er der en del bestemmelser af fossiler fra Vinjulandet. Endvidere anføres: „Fra Auraa [Andraa i Rendalen. Se Bjørlykke: Det centrale Norges fjeldbygning. 1905, s. 44, og Schiøtz N. g. u. no. 35, s. 135] og Stange i Rendalen [Stange paa Hedemarken] findes i Kristiania universitets mineralkabinet stykker af stinkkalk med *agnostus lævigatus* og *liostracus costatus*. Førstnævnte er helt identisk med vestgøtaformen, og man skulde muligvis her kunne tale om en zone med *agn. lævigatus.*"

Hamberg, A. Fasta bergets geologi inom Sarjektrakten [Geology of the Sarjek region]. Geol. fören. förh. 23. 1901, s. 18—22. Handler om de til Norge stødende dele af Sverige n. for Sulitelma. Nv—sø-gaaende foldeakser synes af være fremherskende.

Hamberg, A. [Snötäckets beskaffenhet på olika höjd öfver hafvet i de lappiska fjällen]. [Snow]. Geol. fören. förh. 24. 1902, s. 376—378. „Saadanne bræer som Folgefonnen og Justedalsbræen faar maaske et bemerkelsesværdigt bidrag til sin snemasse ved rimfrost og „snebark".

Hansen, Andr. M. Litt om Mjøsjøkelen. [A few remarks upon the glaciation of the Mjøs-region]. English Summary. N. g. u. no. 37. Aarbog for 1904. Afhandling no. 3. 20 s. 1. I Brumunddalen nord for Hamar er der en isoleret forekomst af rhombeporfyr. Blokke af den og den ledsagende røde og rødgule Brumundsandsten lar sig forfølge sydover. Som fremstillet paa et i afhandlingen meddelt kart gaar vestgrænsen for blokkenes udbredelse i ret sydlig retning lidt v. for Balke kirke paa Toten. Mod øst, hvor forfatterens iagttagelser dog ikke er fuldstændige, har man porfyrblokke lidt i øst for Vangs kirke.

De paa større høider liggende blokke, der ofte er sterkt forvitrede, er der forsaavidt ingen vanskelighed med, som de maa antages at være transporterede af en nord—sydgaaende bræbevægelse ældre end en senere ssø-gaaende retning, fra hvilken skuringsmerker er almindelig i lavere egne. Oppe paa høiden af Skreifjeld og over det høie granitland mellem Mjøsen og Randsfjord sydover mod Nordmarken finder man derimod nord—syd-skuringsmerker. Den eiendommelighed, at en hel del blokke er ført ret syd af den senere bræbevægelse, der satte syd—sydøstgaaende merker, forklarer forfatteren, om end under tvivl,

paa følgende maade. Østerdalens bræmasse trykkede over det lave land mellem Hamar og Elverum paa en saadan maade Mjøsjøkelens øvre del, at denne fik en mere sydlig retning end den undre, der bevægede sig mod ssø.

2. Omkring Mjøsen har de jævnlæggende kræfter paa en meget fremtrædende maade præpareret de haardere bergarter som opragende fjelde ud af fladlandets bløde silur. Over det vel skurede silurland er der jevnt udbredt et tyndt dække af stensat skurestensler paa et par decimeters mægtighed. Skurestensleret betinger det dyrkede terræn og dette bestaar ikke, som Helland har fremstillet det i „Jordbunden i Norge“, af forvitringsjord, det vil sige opsmulret silur. Moræneleret maa antages afsat i den epiglaciale tid af en lidet mægtig bræ (overflade noget over 400 meters kurven) med lidet energisk bevægelse. Navnlig var bevægelsen svag mellem dalførenes noget sterkere bevægede jøkelstrømme. Meget tydelige er forholdene ved Skreifjeldenes nordside paa Toten. Nede ved Mjøsen er der lag ofte med sand „til en vis grad ordnet og afsat i terrasser i Mjøsen“. Høiere op paa skraaaningen har man en mægtig moræne, uforandret over silur og grundfjeld; den ender braat lidt over 400 m. og ovenfor har man det nøgne fjeld med sine skred (der har givet Skreia navn). Her øverst oppe har der rimeligvis tildels været smaa sjøer mellem isen og fjeldet, saasom man finder en del sand og ler.

Hansen, Andr. M. Snegrænsen i Norge. [The snowline in Norway]. Det norske geografiske selskabs aarbog. XII. 1901—1902. Kr. 1902, s. 59—73. Snelinjen er den høidelinje, ovenfor hvilken der paa topografisk heldige steder stadig optræder evig sne. Dette er en „midlere“ linje; høiere er den linje, som nedadtil begrænser „kaapebræerne“, der dannes, hvor snefaldet bygger sig op

som hvælv over bred aaben høifjeldsmark. En lavere grænse vilde man faa, om man tog hensyn til sammenblæst sne i enkelte skyggefulde kløfter. Man har gjerne sagt, at snelinjen hos os synker fra syd mod nord; rettere er det at sige, at den stiger fra kysten indad. Helland paaviste i 1895 denne grundregel for Romsdals amt. Hansen har nu forfulgt sagen videre og tegnet et Norgeskart med linjer gjennem de punkter, hvor snelinjen ligger i samme høide. Kartets linjer følger kystens retning med indbugtninger ved Hardangerfjorden, Sognefjorden og den trondhjemske sænkning, de steder, hvor havets virkning, der nedsætter snegrænsen, har lettest for at trænge ind i landet. En sammenligning mellem snelinjekartet og et kart over sommertemperaturen viser stor overensstemmelse; sommertemperaturen er naturligvis af stor betydning for hvor meget sne der smelter. [Ref. af H. Magnus i Ann. de géogr. 1903].

Hansen, Andr. M. Landets hævning og jordskjælv. [The rise of the land and earthquakes]. „Verdens Gang" 28. dec. 1904. I anledning af den paastaaede hævning ved Kristianiafjordens ydre del bør man merke sig, at vandet i 1900-aarene kanske stod lidt lavere end sædvanlig, fordi Golfstrømmen satte ind med mindre kraft, og fordi „de tørre somre har havt svagere fralandsvind".

At de gamle forrykningsspalter er groet grundig sammen kan forstaaes deraf, at landet sank 200 m. som en fuldstændig ensartet plade i istiden og senere hævede sig jevnt; jordskjælvsbølgerne gaar ogsaa sin gang uden hensyn til de gamle gjengroede brud. Som aarsag til det sidste og lignende jordskjælv kan man tænke sig, at meget lav vandstand kan fremkalde dem, idet en spænding i jordskorpen lettest udløses under saadan. „I denne forbindelse kan det mindes om, at de jordskjælv, som har været følt over noget større strøg mellem Skagerak og Botten-

viken, gjennemgaaende har indtruffet om vinteren, da vandstanden netop er lavest."

Hansen, Dr. Andr. M. Landnåm i Norge. [The primeval settling of Norway]. En utsigt over bosætningens historie. Kr. 1904. 356 s. 4 pl. [Ikke i boghandelen].

1. Det ariske landnåm. Topografiske studier over bostedsnavnene. Mange gaardsnavne er sammensat med vin som sidste led. Vin betyder „en plads, som man finder sig fornøiet med, holder sig til". Som subjekt maa man nærmest tænke sig kvæg, og at ordet altsaa betyder græsgang. Disse gaardsnavne paa vin er de ældste; de ligger forud for vikingetiden og viser, hvor den første bosætning af et jordbrukende folk, som talte vor tunge, fandt sted. Næsten ligesaa gamle er de stedsnavne, som er sammensatte med heim. Navnene paa vin og heim er fæstede til de strøg, hvor den bedste jord findes i bygderne. Forf. har angivet deres forekomst paa et Norgeskart. De har sin hovedudbredelse i Østlandets lavlandsbygder omkring Kristianiafjord og Mjøsen, endvidere langs vestkysten fra Lindesneskysten nordover i det Trondhjemske. I Nordland findes nogle ganske faa, i Tromsø og Finmarkens amter ingen. Yngre end vin- og heim-navnene er de paa stad, endnu yngre er de endende med rud paa Østlandet, land paa Vestlandet, set i det Trondhjemske. Disse navne antages at have været i brug i tiden 1050—1350.

2. Væksternes indvandringsveie. Efter at istidens bræmasser var smeltede bort fra vort land, vandrede der ind en arktisk flora, hvis arter allerede var færdigdannede i tertiær, hvad man kan se deraf, at de samme arter findes paa vidt spredte voksesteder. I den varme littorina-tid, da det sydlige Norge havde et klima som Mellemevropa, og skoggrænsen var omkring 300 m. høiere end nu (Rekstads tal 350—400 er efter forf. for høit), ind-

skrænkedes de arktiske planter til de lidet vidtstrakte høifjeldsstrøg, som laa bare over den daværende skoggrænse. Da klimaet blev koldere, som nutidens, og større strækninger af skogløst fjeld optraadte, udbredte de arktiske planter sig fra sine tilflugtssteder.

I den varme littorinatid vandrede varmekjære urter og løvtrær nordover. En gruppe kuldskjære urter, kungfølget (*origanum vulgare* og en del planter, der lever under samme betingelser som den), udbredte sig fra Kristianiastrøget gjennem Valdres til de indre egne i Bergens stift og gjennem Gudbrandsdalen til det Trondhjemske, hvad forf. nøiere udvikler og fremstiller paa kart. Landnåmsfolket fulgte de samme veie, saaledes som bostedsnavnene viser; rimeligvis har netop de aabne steder i urskogen, hvor de nævnte planter findes, indbudt til bosætning. Hansen fremhæver, at hans forklaring af planternes indvandringsmaade passer meget bedre til deres nuværende udbredelse end den Blyttske theori.

3. Den første bosætning. Arkæologiske studier. I Danmark deler man som bekjendt stenalderen i den ældre eller kjøkkenmøddingernes stenalder, da folket endnu ikke var akerdyrkende, og den yngre stenalder, da folket havde slebne oldsager, holdt husdyr, begyndte med kornavl og de fornemmere begrov sine døde i anselige gravsteder. Stenalderen i Norge fremviser egne typer, Nøstvet-typerne; den er en fortsættelse af den ældre stenalders kultur, der holdt sig længe i det nordligere land. Folket var en urbefolkning. Med den yngre stenalder kom et nyt folk til Danmark; først da dette folk, som var arisk, vore germaniske forfædre, havde rykket frem til broncealderens kultur, udbredte det sig til Norge; det fulgte som jordbruksdrivende kungfølgets veie gjennem landet, hvad deres navngivning, bostedsnavnene endende paa

vin og heim, viser. Stenaldersfolket, der væsentlig stod paa samlerstadiet, holdt derimod til langs kysterne, saaledes som et kart over stenaldersfundene viser. Urbefolkningen holdt sig med sin lavere kultur frem igjennem tiderne ind i jernalderen; fundene fra den temmelig sene saakaldte arktiske stenalder tilhører den.

4. Fin, kvæn, lap. Fra gammel tid, før Harald Haarfagre, omtales finner i Norge; mange gamle stedsnavne er ogsaa sammensatte med fin. Den almindelige antagelse har været, at disse finner var lapper. Nu søger forf. ved forskjellige grunde, f. eks. den, at lapperne har laant alle ord for skibsbrug fra oldnorsk, at gjøre det sandsynligt, at lapperne kom til det nordligste af Norge som rengjætere først i det 10de og 11te aarhundrede; senere har de udbredt sig sydover.

De paa kysten af det nordlige Norge i vor ældre middelalder boende finner var derimod rester af urbefolkningen (Nøstvetfolket og den arktiske stenalders folk). Minder om denne urbefolkning har man ogsaa i navne og sagn længere sydpaa, og modsætningen mellem den og de indtrængende ariske erobrere har i meget betinget vor ældre samfunds-bygning, der hvor denne ældre befolkning var talrig.

5. Arier og anarier. Antropologiske studier. Ved skallestudierne hos os er der som andensteds tildels opstillet altfor mange og kunstige inddelinger; adskillige har saaledes holdt paa, at der kunde opstilles en egen type af blonde kortskaller. Forfatteren kommer til det resultat, at der kun er to hovedelementer i det norske folk, en arisk langskallet, høi, blond type og en anarisk kortskallet, lavere, brunet type. Begge varierer en del; herved og ved blanding er fremkommen mellemformer. Grave fra den anariske befolkning har man i de af Nordvi under-

søgte grave fra Varangerhalvøen. Man har kaldt dem lappegrave; men fra antropologisk side er fremhævet skallernes gjennemgaaende ulighed med ægte lappeskaller, og gravgodset med lerkar, skjoldbuler og sverd er ogsaa ganske ulappisk. Kortskallethedens forekomst i Norge nu svarer til den anariske urbefolknings udbredelse. Over Sydsverige og Danmark, hvis befolkning er gjennemgaaende meget kortskallet, har den hængt sammen med den midtevropæiske „alpine" kortskallerace; denne engang vidtudbredte folkegruppe er det, som er bleven delvis fortrængt af og opblandet med arierne, og hvis sprog har ligget under for deres. [Anmeldt af forskjellige, saaledes af Reusch i Geol. fören. förh. 26. 1904, s. 453—454].

Hansen, Andr. M. Hvorledes Norge har faaet sit plantedække. [The immigration of the Norvegian flora]. „Naturen", 1904, s. 143—156, 168—179. Væsentlig efter forfatterens bog Landnåm i Norge med et derfra gjengivet litograferet kart.

Hansen, Andr. M. Nogle arkæologisk-geologiske bemærkninger. [Some archaeological geological remarks]. Aarsberetning for 1905 fra Foreningen for norske Fortidsmindesmerkers Bevaring s. 161—192 og 1 side Rettelser og tillæg. Forf. vender sig mod W. C. og A. W. Brøgger, som antager, at man med det foreliggende materiale kan skille mellem en ældre og en yngre Nøstvetkultur. De „tyndnakkede" økser, der indleder den ariske kultur, tilhører en tid, da landets stigning var længere fremskredet end i Nøstvettiden. Ved paralleliseringen af fortidens stenredskaber overser man gjerne, at de, navnlig i et afsides land som Norge, har været i brug i senere tider end i den tid, hvortil de efter andensteds opstillede typer hører. De uariske „finner" i Norge havde Nøstvetkultur lige ind

i den yngre jernalders tid efterlignende metalredskaber i sten. Angaaende tydningen af de gamle nivaaer ved Kristianiafjorden har dr. Hansen og prof. Brøgger nærmet sig hinanden. Prof. Brøgger, som endnu i 1904 førte hovednivaaet for Nøstvetbopladsene ned til henimod 45 m. o. h., sætter det nu med Hansen til 70 m. Omvendt har Hansen inde ved Kristianiafjordens bund flyttet nivaaet for vinbosætningen ned fra 36—40 m. til 25—30 m. Geologisk har prof. Brøgger forandret betegnelsen for Nøstvetnivaaet fra „de øverste astræabanker“ til „littorina-tapes-nivaaet“ og kalder nu et nivaa, som omtrent svarer til vin-bosætningen, for „den yngre tapestid“.

[Hansteen, H.]. Foredrag om Gangformationerne i Kongsberg. Meddelt i Naturforskermødet i Kristiania 1868 af C. F. Andresen. — Om Underberget og Guldets Forekomst sammesteds af Th. Hiortdahl. Indrykket i Nyt Mag. f. N. V. Bd. 16, 1869. — *Fortsatte Bemærkninger og Forklaringer til Genesis af fhv. Direktør H. Hansteen.* Alle 3 forlagt af H. Hansteen. For at uddeles blandt hans bekjendte Bergmænd. 1898. Trykt hos Johansen & Nielsen. [Kristiania]. Et skrift paa 19 sider, af hvilke de to sidste indeholder bemerkninger til Andresens og Hiortdahls arbeider.

Hansteen, Harald. Ældre og nyere Iagttagelser om Sølvforekomster i Kongsbergfjeldet. [Old and new observations on the occurence of silver at K.]. Archiv f. Math. og Naturvid, B. 22, No. 2. Kr. 1900. 72 s. En sammenstilling af litteratur før 1875 med uddrag af en del haandskrevne oplysninger: „Madelung, Grundt-Riss“, „L. Sundt, Nogle Bemærkninger om Kongsberg Gange og Gangmineraler 29. Nov. 1870“, „R. Stahlsberg, Skrivelse af 10de Sept. 1875 om Feltorter drevne langt udenfor Falbaandene“.

Hansteen, H. Kongsberg sølvførende ganges genesis. [The origin of the silverbearing veins of Kongsberg]. Bilag til „Kongsberg Adresse“ No. 37. Kongsberg 1903. 16 s. Forf. fremsætter i 7 paragrafer sine meninger om de sølvførende ganges dannelse. Stofferne tilførtes nedenfra, fra jordens glødende indre i luft- og støvform. Hertil knyttes en række forklaringer, idet den vigtigste litteratur kortelig gjennemgaaes.

H—h. Et nyt element. „Tekn. Ugebl.“ 1903, s. 7. [A new element]. En notis om, at R. Pribram i ortit fra Arendal har fundet et nyt element austrium, henhørende til galliums og indiums række.

Helliesen, Tor. Strandingerne paa Kvalbeinraunen. [Strandings at K.]. „Stavanger Aftenbl.“ 1892. No. 6. Stranden paa Kvalbein ret ind for holmen Kvalbeinraunen (Jæderen) bestaar i en strækning af omtrent 1 km. af mørk sand opfyldt med smaa magnetjernkorn. Hr. Helliesen, konservator ved Stavanger museum, tænker sig muligheden af, at denne magnetiske sand, der kanske strækker sig ud under havet, kan virke forstyrrende paa kompasset for skibe, der seiler forbi, og saaledes være medvirkende til de hyppige strandinger, der finder sted netop paa dette punkt. I en redaktionsartikel i samme blad no. 9 for 11. jan. opregnes 18 skibe, som i de sidste 8—9 aar har strandet paa Raunen; men de antages at have været flere. Kaptein Ingvald Jensen, der strandede med dampskibet „Fagerli“ i 1900, udtalte dengang, at magnetisk forstyrrelse, der skrev sig fra fjeldene i egnen, var aarsag til adskillige af forlisene.

Ved udløbet fra Flekkefjord iagttager ruteskibene paa hver eneste tur en ganske betydelig afvigelse hos kompassene udenfor et bestemt fjeld.

En indsender, H—n, i „Bergens Aftenbl.“ for 13. jan. 1902 tænker sig, at misvisningen ved Jæderen nærmest skriver sig fra større jernertsforekomster i det faste fjeld. Sjømænd har ogsaa iagttaget misvisning i nærheden af jernfelter paa Lofotøerne og søndenfor stranden mellem Bøfjord og Lavik i Sogn (over jernfeltet i Lavikdalen er der gjort magnetometrisk kart). Magnetisk sand findes efter sterk vestlig storm opskyllet paa stranden i nærheden af Brekke i Sogn. Dette jernstøv blev i tidligere dage separeret med almindelig magnet og solgt i smaa dunke som „skriversand“.

I „Mgbl.“ for 28. jan. 1902 meddeler Einar Aas om en tur til stranden ved Kvalhein.

Jens Borge meddeler i „Vestlandsposten“ for 23. jan. udtalelser fra kaptein Lecky, ifølge hvilke skibsførere ret almindelig forklarer sine uheld ved forstyrrelse hos kompasnaalen, medens den sande aarsag er mangelfuld navigering.

Reusch skriver i „Mrgbl.“ for 8. febr. om en prøve af sanden, at den for største delen bestaar af jernertskorn, mere eller mindre sterkt magnetisk, for en stor del dog temmelig svagt magnetisk. Jernertskornene skriver sig antagelig fra titanjern i egnens labradorsten. Forf. er tilbøielig at tro, at sanden som helhed er for svagt magnetisk til at udove indflydelse af praktisk betydning.

Admiral J. Børresen i „Signal“ for 1. marts er derimod af en anden mening. Under reise forbi Jæderen en taagefuld nat var chefsskibet Heimdal nær ved at rende paa land, og admiralen er tilbøielig at antage som grund forstyrrelse af kompasset ved magnetisk indvirkning fra grunden.

Den geografiske opmaaling udsendte, efter hvad der meddeles i „Mrgbl.“ for 6. marts og flere andre aviser, et

cirkulære til kapteiner paa de rutegaaende dampskibe, der hyppig reiser forbi Jæderen. Der indkom 19 besvarelser, som alle gaar ud paa, at de aldrig har bemerket, at den efter kartet udsatte kurs ikke stemmer med kompassets. I denne forbindelse nævnes, at vi har steder i landet, hvor kompasnaalen under nær passage af landet viser udslag af omtrent 1/2 streg, 5—6 grader. Saadanne er Kunna pr. Sund i Lofoten og Vatneholmene i Sørøsundet.

Konservator P. Bidenkap udtaler sig i „Aftp." for 9. april for muligheden af, at jernsanden kan praktisk tilgodegjøres ved magnetisk separation. En anden indsender, F., sammesteds, 11. april, betvivler dette og henviser til, at sanden rimeligvis er titanholdig. (Sl. ogsaa Helland: Afsnittet „Misvisning" i „Lister og Mandals Amt". I, s. 79.)

Helland, A. Nordre Bergenhus amt (Topografisk-statistisk beskrivelse over). [Topographical-statistical description of the district of Nordre Bergenhus]. [B. XIV af serien „Norges land og folk"] I, II. Kr. 1901. I b. I, den almindelige del, behandles: S. 32. De høieste maalte fjelde og høider over havet (de høieste toppes fordeling inden amtet). S. 95 Bræer (udførlig fremstilling). S. 146. Geologi. Først omtales det faste fjeld, saa merker efter istiden, botner, fjorddale, indsjøer og fjorde, stigning af landet, strandlinjer, jettegryder, huler, jordskjælv, sneskred og stenskred. S. 481. Myrer. S. 548. Bergverksdrift og stenbrytning (Aardal kobberverk, Grimelien kobberverk, Sørdal jernforekomst, nogle smaa skiferbrud og klæberstensforekomster). I b. II, der indeholder beskrivelse af de enkelte herreder, kan ogsaa findes oplysninger om hidhen hørende emner.

Helland, A. Hedemarkens amt. (Topografisk-statistisk beskrivelse over). [Topographical-statistical description of the district of Hedemarken]. [B. IV af serien „Norges

land og folk"] I, II. Kr. 1902. I b. I, den almindelige del, behandles: S. 30. Landskabernes karakter. S. 40. Orografisk oversigt. S. 45. Geologi med følgende underafdelinger: det faste fjeld, istiden, strandlinjer eller seter, sand og aurafleiringer, stigningen af landet, Jutulhugget, huler, jettegryder og stenskred, endelig kilder. S. 462. Myrer. S. 545. Bergverksdrift og stenbrytning (indeholder oplysninger om myrmalm og dens tilgodegjørelse i ældre tid, vegsten og skifer m. m.). I b. II, der indeholder beskrivelse af de enkelte herreder, kan ogsaa eftersøges oplysninger, saaledes om Foldalens gruber s. 562, om vegsten og skifer i Lille-Elvedalen s. 567.

Helland A. *Lister og Mandals amt* (Topografisk-statistisk beskrivelse over). [Topographical-statistical description of the district of Lister and Mandal]. [B. X af serien „Norges land og folk"] I, II. Kr. 1903. I b. I, den almindelige del, behandles: S. 31. Landskabets karakter. S. 39. Geologi med følgende særskilte afdelinger: istiden, stigning af landet, flyvesand, jettegryder med huler samt sneskred og stenskred. S. 83. Misvisning (med bemerkninger om uregelmæssigheder frembragte ved fjeldarternes beskaffenhed). S. 267. Myrer. S. 349. Bergverksdrift og stenbrytning (Knaben m. m.). I b. II, der indeholder beskrivelser af de enkelte herreder, kan ogsaa eftersøges oplysninger.

Helland, A. *Nedenes amt* (Topografisk-statistisk beskrivelse over). [Topographical-statistical description]. [B. IX af serien „Norges land og folk"] I, II. Kr. 1904. I b. I, den almindelige del, hehandles: S. 27. Landskabernes karakter. S. 31. Geologi med følgende underafdelinger: det faste fjeld, istiden, stigning af landet, jettegryder, huler, sneskred, stenskred og evig sne. S. 268. Myrer.

S. 311. Bergverksdrift og stenbrytning (Arendals jernforekomster, Espelands blygrube, Evje nikkelverk, Strømsheiens kobbergruber, Bøilestad kobberverk, Rutil, Grafit, Apatit, Feldspat, Torit, Uranbegerts m. m.). I b. II, der indeholder beskrivelser af de enkelte herreder, kan ogsaa eftersøges oplysninger.

Helland, A. Finmarkens amt (Topografisk-statistisk beskrivelse over). [Topographical-statistical description of the district of Finmarken]. [B. XX af serien „Norges land og folk"] I, II, III. Kr. 1905—6. Som afsnit, der indeholder oplysninger af geologisk interesse, kan merkes i b. I.: S. 2. Skrifter om Finmarken og deres forfattere. S. 76. Naturlig beskaffenhed. S. 127. Geologi med følgende underafdelinger: det faste fjeld, merker efter istiden, strandlinjer, terrasser, sjøskjæl og pimpsten over havets nivaa, landets stigning i historisk tid, havets arbeide (næringer, dranger, keiler og huler), jordskjælv. S. 474. Torvmyrer. S. 721. Bergverksdrift og stenbrytning med særskilte afsnit om guld- og skiferbrud. I b. III, som indeholder beskrivelser af de enkelte herreder, kan ogsaa findes en og anden oplysning.

Helland, A. Bergverksdrift og stenbrytning i Norge. [Mining and quarrying in Norway]. „Naturen". 1901, s. 51—75, s. 95—103. Fortsættelse af den s. 36 i Aarbog for 1901 refererede fremstilling omhandlende krom, zink, rutil, molybdænglans, thorit, apatit og feldspat med kvarts og glimmer, kullene paa Andøen, stenindustrien, kvernstene i Selbu, veksten eller klebersten, tagskifer og heller, granit, syenit og andre bergarter, marmor, om byernes forsyning med sten.

Helland, A. Bergverksdrift og stenbrytning i Norge. Bergen 1901. Foregaaende udgivet som egen bog.

Helland, A. Malmfelterne i Sydvaranger. [The ore deposits in S. V]. „Aftp.“ 23. 10. 03. Forf. vender sig mod grosser Chr. Anker, der i „Aftp.“ no. 618 havde klaget over „Den Blehrske regjering og statsraad Knudsens forhold til bergværksdriften“. Forf. har ikke sympathi med, at hr. Anker skal faa kjøbe grunden, hvor 400 af ham tagne udmaal ligger. I „Aftp.“ 2. 9. 03 svarer hr. Anker, hvorefter fulgte en artikel af Helland 4. 11. 03, af Anker 21. 11. 03, af Helland 23. 11. 03. Se ogsaa „Aftp.“ 19. 12. 03 m. fl. numere.

Helland, A. Raset paa Ravnefjeld i Loen. [The landslip in Loen]. „Naturen“ 1905, s. 161—171. Bemerkninger om landskabets karakter og ældre sne- og stenskred i Indre Nordfjord og en fremstilling af skredet fra Ravnefjeld efter avisernes oplysninger. [Det forholder sig ikke saa, at der af gaarden Bødal ikke blev mere i behold end „en beskadiget ladebygning og nogle smaafjøs“].

Henriksen, G. Guldet i Finmarken. [The gold in Finmarken]. „Aftenposten“ 4de nov. 1902. Omtr. 2 spalter. I 1902 blev der gravet efter guld i Brøggers aas ved Sargijok. En af tunnellerne der er bleven forlænget, saa at den nu gaar først 10 m. ret ind og saa svinger til høire 12½ m. Paa de sidste 15½ m. faldt bunden (bedrock) vel 1 m. „Fra høire“ kommer bakken imod, saa man ved faa meters videre fremdrift burde være kommet til det dybeste af depressionen i bedrocken. Her kunde man have ventet at finde en guldføring over den sædvanlige. Hr. Henriksen mener, at denne rendes forlængelse ud mod Sargijok kan følges over nogle strøg, hvor tidligere forholdsvis rigelige mængder guld var fundet, deriblandt et stykke paa 12½ gram. Fra moræneus overflade omtr. 100 m. fra nederste stol blev ved arbeide i den frosne jord tidlig i

aaret 1902 neddrevet en synk paa omtrent 17 m.; man kom ned paa et guldførende lag ovenpaa fast fyld. Omtrent 500 m. længer oppe i aasen paabegyndtes en anden synk. Ved tunnelarbeidet blev udvundet vel 200 gr. guld.

Under ledelse af Th. Falck arbeidede 4 mand i omtrent 5 uger ved Annarjok ved det sted, hvor Dahll i sin tid havde et hus; men de fandt intet.

Der har ogsaa været arbeidet lidt i Gæssajok.

Ved Gossejok skal man have paavist spor af guld ved at knuse og vaske det faste fjeld, en svagt folieret, til gabbro overgaaende hornblendeskifer.

Henriksen har undersøgt strøget omkring Lottivara og Lemmivara ved Lakselv og fundet, at Dahlls raipas fortsætter i det mindste til op mod Gaggagaisa. Den geologiske situation er her meget lig den i trakten ved Sjangeli paa rigsgrænsen ret i syd for Ofotbanen; bemerkelsesværdig er forekomsten af „kobberglansskifer“ paa begge steder. Inden Lakselvens raipasformation er guld paavist ved smaa vaskningsforsøg saavel af Dahll som nu i den senere tid.

I „Aftenposten“s aftennummer for samme dag meddeler disponenten for guldvaskningen ved Sargijok, at der af hans selskab er udvundet 8 kilo guld til en værdi af omtrent 20,000 kr.; men at selskabets udgifter har været betydelig større. Sargijokguldet er særdeles rent, det indeholder 98 pct. (94 pct.?) af det ædle metal, medens f. eks. Klondykeguldet holder 80 pct. guld, 15 pct. sølv og en rest af uædle bestanddele.

Henriksen, G. Alluvialt guld i Norsk Finmarken. [Alluvial gold in the Norvegian Finmark]. Aftryk af [svensk] Teknisk Tidskrift, 1901. 9 s. En kort fremstilling ledsaget af en liden geografisk kartskisse af grænseegnene mellem Ofotenfjord og Tana.

Henriksen, G. Om nikkelmalmen i Ny Caledonien. [Nickel ore in New Caledonia]. [Svensk] Teknisk Tidskrift, 1902. 4°, 4 s. En kort fremstilling af nikkelbergverkernes historie.

Henriksen, G. Sur les gisements de minerai de fer de Sydvaranger et sur des problèmes connexes de géologie. [Om jernleierne i Sydvaranger og dermed sammenhængende geologiske problemer]. L'écho des mines et de la métallurgie. 31 année. 5 dec. 1904. Paris. 4° p. 1448—1450. Separat trykt med samme titel: Paris, Société des publications scientifiques et industrielles. 1904. Engelsk oversættelse: On the Iron ore Deposits in Syd-Varanger. Telegram sent from Vardø October 1st 1902 to the newspapers in Christiania „Morgenbladet", „Aftenposten" and „Verdens Gang". 1903. Ogsaa indtaget i „Zeitschr. für den Berg-, Hütten- u. Salinenwesen" 1905 (53) under titel: B. Simmerbach. Die Eisenlagerstätten in Südvaranger, Finmarken-Norwegen nach dem amtlichen Berichte des Geschwornen G. Henriksen, Christiania. Forf. har i 1902 besøgt distriktet, hvor grosserer Joh. Anker har 400 skjærp. Meget rent magnetjern forekommer over store strækninger med hornblende og kvarts vekslende i tynde lag.

Forf. tillægger differentiation under tryk en stor betydning ved dette og andre ertsleiesteders oprindelse. I tilslutning til sine spekulationer over dette emne antydes en opfatning af den norske fjeldbygning aldeles forskjellig fra den sædvanlige opfatning.

Som prøver paa forfatterens paradokser, som forsvares, kan f. eks. anføres: „Sparagmiterne er eruptive ... Gabbroerne blir i almindelighed ved differentiation under tryk til hornblende- eller kloritskifere og kvartsit (i mange tilfælde betegnes denne i Norge som blaakvarts) og ofte for det tredie til dolomitleier."

Henriksen (Oberst). Hvorledes kan bjergindustrien i Norge ophjælpes? [How to develop the mining industry in Norway]. „Norsk tidskr. f. haandv. og industri“ 1901. S. 333—336. En artikel optrykt efter „Kristiansands Tid.“ Forf. hilser med glæde oprettelsen af „Norsk bergindustriforening“. Han citerer følgende paragrafer af bergmesterinstruksen af 14. okt. 1875.

§ 3. Under deres reiser bør bergembedsmændene saavidt muligt undersøge, hvorvidt der er anledning til bergværksdrift paa stedet, hvor saadant antages at kunne iværksættes, og i denne henseende navnlig undersøge forladte gruber, hvorom ingen tilstrækkelig oplysning haves.

§ 4. At give anmeldere og muthere uden betaling al den oplysning om ertsernes beskaffenhed, som kan gives uden kemisk analyse.

§ 5. Saavel bergmesteren som geschworneren kan, naar det til bergværksdriftens fremme findes gavnligt, paa offentlig bekostning optage geologiske karter — — —.“

I provinsen Ontario i Canada har det offentlige sat igang efterlignelsesværdige foranstaltninger til bergvæsenets fremme.

Hertzberg, J. N. Sneskred. [Avalanches of snow]. „Aftenposten“ 7. april 1903. Kramskredene har som regel sine faste aarvisse „løiper“, kjendelige som glatskurede jordløse, lyse striber paa fjeldsiderne. Der hvor massen tilslut har standset, findes enten en grønnende træløs svagere skraaning, „skredhjadl“, eller der er en vel sammenpakket svagt hældende ur. Gaar et kramskred ud i stillestaaende vand, kommer „skredklympe“ at drive omkring i det. Udrasning af en bræ kaldes i Nordfjord for „bræstøkk“. Mjøllskredene har ogsaa gjerne sine faste løiper, „fondlaup“, om end disse ikke er saa sikre som kramskredenes. Jo mere „mjøll“ skredet er, desto voldsommere

og farligere er dets lufttryk. En typisk lokalitet for mjøllskred er fjeldet Vilure paa Sørfjordens vestside ved Ullensvang; forfatteren har talt 24 skred der i løbet af et par timer.

Rende- eller skridskavl er løssne, der er kommet paa glid over et underlag af ældre sne med glat skare.

Hiorth, Albert. Norge som jernproducerende land. [Norway as an iron producing country]. „Tekn. Ugebl." 1905. S. 469—470, 477—478. Staal kan nu fremstilles betydelig billigere ved elektrisk smeltning end ved digelmetoden. Dette gir udsigt til, at vore fossefald kan faa anvendelse i jernmetallurgien.

Hiortdahl, Th. Bidrag til kemiens historie i Norge. [The history of the chemistry in Norway]. „Nyt Mag. f. Naturvd." 43. Kr. 1905, s. 339—366. Fremstillingen begynder med Hans Egedes alkemistiske forsøg og ender med Waages udnævnelse til professor.

Hiortdahl. Fremstilling af kemiens historie. I. Vid. Selsk. Skr. I. Math.-naturv. Klasse. 1905. No. 7. 86 s, Denne første del behandler alkemien.

Holmboe, J. Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst. [On the mollusc-fauna of some raised beds of shell and of clay-deposits on the Northern coast of Norway]. English Summary. Norges geologiske undersøgelse. No. 37. Aarbog for 1900. Afhandling no. 1. 66 s. 1 lystrykplanche. Man kan ikke med sikkerhed paavise nogen interglacial sænkning; den senglaciale sænkning derimod er flere steder konstateret, saaledes af Rekstad, der i Ranen har fundet yoldialer med en ren arktisk fauna 75 m. og 113 m. o. h. Ved Prestevandet paa Tromsøen 66 m. o. h. synes at forekomme ler med en lignende fauna. Hidhenhørende afleiringer er ogsaa

et yoldialer ved Bodø og et arcaler ved stranden paa Tromsøens vestside.

Under det anselige tidsrum, da landet stod i sin laveste stilling, blev klimaet mildere, og før 1/3 af stigningen var tilendebragt, havde de første sydlige (lusitanske, hvad der egentlig betyder portugisiske) former indvandret; paa øerne udenfor mundingen af Vefsenfjorden, hvor den senglaciale marine grænse ligger meget nær 100 m. o. h., er milde former af Rekstad fundne 70 m. o. h.

Under den videre stigning blev klimaet stadig mildere; i den mildeste tid, littorinatiden, indtraf en ny sænkning. Ferskvandslag, torv og gytje under strandvold, nær Ramsaa paa Andøen beviser denne. Fra littorinatiden har man en hel del skjælbanker, der i de ydre kystegne ligger 5—12 m. o. h. og længer inde 10—20 m. eller lidt høiere.

Forf. gjennemgaar i enkelthederne en række af ham studerede forekomster omkring Bodø, paa sydsiden af Hadselø, paa sydvestenden af Langø, paa Andøen, ved Tromsø, Vardø og ved Pasvikelvens nedre løb. I et særskilt afsnit meddeles bemerkninger om enkelte af de fundne mollusker.

Holmboe, Jens. Om en postglacial sænkning af Norges sydvestlige kyst. [On a sinking of the Southwestern coast of Norway in postglacial time]. „Nyt Magazin for Naturvidenskab". B. 39. H. 4. Kr. 1901. S. 337—341. For udtapning af det 6 m. o. h. liggende Skeievand i Klep paa Jæderen har man i 1885 gravet en kanal gjennem en i vest for det liggende strandvold. Herved er der under strandvolden bleven blotlagt et lag af ferskvandsgytje rigt paa planterester, der tyder paa et klima mildere end det nuværende. Sænkningen, ved hvilken gytjelaget blev bedækket af strandvolden, maa have udgjort mindst 8—9

meter. Rimeligvis er sænkningen paa Jæderen samtidig med littorinasænkningen.

Holmboe, J. Planterester i Norske torvmyrer. [Plant remains in Norwegian peatmosses]. Et bidrag til den norske vegetations historie efter den sidste istid. Vidensk.-Selsk. Skrifter. I. Mathem.-naturv. Klasse. No. 2. 6 s. + 227 s. 5 pl. [hvorpaa er fremstillet dele af planter]. Kr. 1903.

I. Indledning. I denne omtales ældre undersøgelser af torvmyrer og den anvendte arbeidsmethode, endvidere gives en oversigt over vort lands nivaaforandringer.

II. Torvmyrerne og deres bygning. Efter nogle bemerkninger om torvmyrernes forekomst følger en oversigt over beskaffenheden af deres jordarter. Torv deles i mosetorv og karplantetorv. I et afsnit om „torvmyrernes udvikling og lagfølge“ behandles tilgroning af tjern, dannelse af torvmyr under tiltagende fugtighed (som f. eks. kan skyldes bæverdæmninger), opkomsten af stubbelag. En række udvalgte torvmyrer beskrives: Vaalemyr i Stange, 4 myrer i det sydlige af Smaalenene, 3 i Jarlsberg, 2 ved Tvedestrand i Nedenæs, den store Hellemyr i Vanse paa Listerland. Fra Jæderen beskrives Fristadmyr i Ogne, det interessante profil ved Skeie i Klep (hvor man har gytje fra den milde ekeperiode dækket af en rullestensmasse opkastet af havet, hvad der vidner om en sænkning paa 8—9 m., littorinasænkningen), endvidere Brøndmyr paa Stangeland i Klep. Derpaa beskrives en myr ved Rønvik sindssygeasyl nær Bodø, Hesselvmyr paa Langø i Vesteraalen, et profil paa Ramsaa paa Andøen, en myr paa Risø ved det aabne hav ret ud for Kvalsund i Tromsø amt.

III. Oversigt over Norges fossile kvartærflora. Denne gjennemgaar forfatteren systematisk, idet han begynder med sop og alger. I dette afsnit behandles

forekomster af fossilt drivtømmer i lavtliggende myrer ved Norges nordlige kyst; det er endnu ikke sikkert afgjort, hvilke naaletræarter dette drivtømmer bestaar af. Hvad *Najas marina* angaar, er det bemerkelsesværdigt, at frø af denne varmekjære plante findes fossilt udenfor de nuværende voksesteder; det samme er tilfældet med frø af *Carex Psevdocyperus, Carex Mariscus*, hassel m. fl. Tilslut i dette afsnit gives nogle meddelelser om dyrelevninger i torvmyrer; derom er der hidtil kun fremskaffet faa oplysninger.

IV. Torvmyrernes vidnesbyrd om den norske vegetations historie. Forfatteren omtaler indvandringen af gran og af lyng, hvilken sidste synes at være kommen ind i landet over havet, først til vestkysten. Sidst i bogen er der er en omhyggelig udarbeidet litteraturfortegnelse og et register.

Holmboe, J. Studien über norwegische Torfmoore. [Studier over norske torvmyrer]. Englers botanische Jahrbücher. 34. B. 1904. S. 204—246. En kortfattet gjengivelse af forfatterens „Planterester i Norske torvmyrer“.

Holmboe, J. Træk af vore Torvmyrers Geologi. [Peat Mosses]. „Tidsskr. f. d. norske Landbrug“. 1905. S. 10—25. En oversigtlig fremstilling.

Holmboe, J. Nogle oplysninger om brændtorvdrift i Norge og paa Island i middelalderen. [Digging of peat in Norway and Iceland during the Middle ages]. „Tidsskr. for det norske Landbrug“. 1902. S. 467—471. Stangeland har antaget, at brugen af brændtorv (hentet fra virkelig myr) paa Jæderen ikke er meget ældre end slutningen af det 18de aarhundrede. Forf. har imidlertid undersøgt den ældre litteratur, sagaerne, de gamle love m. m. og er kommet til det resultat, at man efter al sandsynlighed i

1000 aar har skaaret torv til brændsel i norske torvmyrer. Peder Claussøn Friis skriver i 1599 udtrykkelig om Lister, Jæderen og Karmøen, at naar man der graver torv, opgraves stubber og træstammer fra jorden, hvad der tydelig viser, at der menes virkelig myr.

Holmboe, Jens. Granens indvandring i Norge. [The immigration of the spruce (picea excelsa) into Norway]. „Tidsskrift for Skogbrug". 9. Aarg. 1891. S. 31—48. I denne afhandling er samlet, hvad man tidligere har vidst om granens indvandring. Dertil er føiet nogle oplysninger om fund af granrester i torvmyr fra egnene omkring Kristianiafjorden.

[Holmboe, J.]. N. Wille und J. Holmboe. Dryas octopetala bei Langesund. Se Wille.

Holme, T. N. Lidt geologi. [Some geology. Moraines]. „Lillehammer Tilskuer". 9. aug. 1902. Sjursjøen findes under navn af Skjulsjøen afsat i den nordøstlige del af blad „Lillehammer". Paa sydsiden af denne sjø strækker der sig en moræneryg fra Natterudstylen ved Rømaasen bortover mod Kværndalen, hvor den efterhaanden opløses i smaarygge og forsvinder. Selve hovedryggen har antagelig en længde af 2—3 kilometer; høiden er antagelig 30—40 m. og bredden ved foden mindst et par hundrede meter. Stenene, som ligger sammenhobede uden orden, er tildels furede skuresten. Tyrilielven, der løber ud af Sjursjøen, har gjennemgravet morænen. „Det oprindelige hovedløb har dog været i øst under Natterudstylen. Som en bred og vandrig, men temmelig grund elv har vandet flommet ned over de flader og myrer, hvor Fløitensæteren nu ligger. De mange polerede stene, som findes her, tegner tydelig nok det gamle elveleie, til trods for at dette nu er overgroet med myr. Men Natterudstylens fod sender en liden

ryg af fast fjeld frem her. I denne faste ryg har elvens gravning gaaet langsomt, og det nuværende afløb er dannet netop der, hvor strømføringen fra „Fjeldelven“ sætter ind mod moræenen. I moræenens løse materiale har gravningen gaaet raskere; vandets overflade sank efterhaanden, og sjøen er smaaningom skrumpet ind til sit nuværende rumfang“.

Holmquist, P. J. Bidrag til diskussionen om den Skandinaviska fjällkedjans tektonik. [The tectonic of the Scandinavian mountain ridge]. Geol. fören. förh. Bd. 23. 1901. S. 55—71. Forf. vender sig mod Brøggers mening („Norge i det nittende aarhundrede“), at „overskydningerne“ muligvis skulde være frembragte ved, at det overskjøvne paa grund af sin tyngde gled fra et høitliggende centralstrøg til siden. Forfatteren holder for, at man heller bør tale om en underskydning, idet at det egentlig er kantomraadets bergartmasser, som skydes under de foldede sedimentkomplekser i bergkjedens centrale dele.

Holmquist, P. J. En geologisk profil öfver den Skandinaviska fjällkedjan vid Torneträsk. [A section across the Scandinavian mountain-system at Torne lake]. Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar. B. 25. 1903. S. 27—78. 1 geol. kart i 1 : 200 000. Kun det vestligste strøg mellem Ofotenfjord og rigsgrænsen vedkommer direkte Norge. Graniten her anser forf. for grundfjelds-granit, medens Vogt holder den for eftersilurisk. Side 35 meddeles en tegning af dalens sydside ved Rombakbotn, hvor man ser silurisk sandsten og skifer lodret opreist og omgivet af granit, delvis forskifret protogingranit.

Holmquist. Bihang til Torneträskprofilen. [The T. section]. Geol. fören. forhandl. Stockh. 25. 1903. S. 373—

389. I. Forf. fastholder mod Törnebohm, at den øvre afdeling er trykforandret grundfjeld (ikke en egen algonkisk lagrække, seve). Den er skjøvet over temmelig uforandrede kambrisk-siluriske bergarter hvilende paa uforandret grundfjeld. Til sammenligning henvises til Hardangervidden.

[Sml. Törnebohm. Några erinringar i anledning af P. J. Holmquist's „Bihang till Torneträskprofilen". Sammesteds s. 427—431].

Holmquist, P. J. Högfjällsbildningarna utmed profillinien Stor-Uman—Ranenfjord. [The geology of the section S.-U.—R.]. Geol. fören. förh. 25. 1903. S. 126—128. Referat af et foredrag. „Inden det norske omraade beroede kalkstenenes forekomst under de mægtige masser af den saakaldte yngre gneis (der med hensyn til den petrografiske beskaffenhed modsvarer det svenske gebets seveskifer) paa overskydninger".

Holmquist. [P. J. Sulitelma kisforekomster]. [Pyrites mines of S.]. Geol. fören. förh. 26. 1904. S. 185. Referat af en diskussion. Kisen er yngre end eruptivbergarterne; den er dannet i sammenhæng med disse bergarters regionalmetamorfiske forvandling og har saaledes intet at gjøre med deres fremtrængen eller med den af dem udøvede kontaktmetamorfose.

Holmsen, A. Isforholdene ved de norske indsjøer. [The ice on Norwegian lakes]. Vid.selsk. skrifter I. Math. naturvid. klasse. 1901. No. 4. Chr. 1902. 271 s., 12 pl. Tiden for islægning og isløsning behandles udførlig; herunder meddeles mange oplysninger om indsjøernes dybdeforhold.

Holmsen, Holm. Om gruberne i Meldalen samt planerne for driften. [The Meldalen mines]. Forh. ved

3die norske landsmøde for teknik, Trondhjem 1904. Trondhjem 1905, 4°, s. 97—106.

Hull, E. On the Physical History of the Norwegian Fjords. [Om de norske fjordes dannelsesmaade]. British Association at Glasgow. Report (Section C.) for 1901, p. 660—1. De norske fjorde er hovedsagelig dannede ved rindende vands arbeide. Deres forlængelser ud over den nuværende Nordsjøs bund til det aabne hav er i istiden blevne opfyldte med løsmateriale spredt udover ved svømmende is.

Hull, E. The Physical History of the Norwegian Fjords. Trans. Victoria Institute. Vol. XXXIV, p. 125 (1902). Separataftrykket har 26 s. og et lidet top. kart over det sydl. Norge. En udførligere fremstilling af indholdet i foregaaende opsats. Der er tilføiet en meddelelse af Rev. Dr. Walker om Islands overfladeforhold sammenlignet med Norges, og en efterskrift af forf. i anledning af Brøggers bog „Nivaaforandringer".

Högbom, A. G. Nya bidrag til kännedomen om de kvartära nivåförändringarna i norra Sverige. [New contributions to the knowledge of the quaternary rise of the land in Northern Sweden]. Geol. fören. förh. i Stockh. 26. 1904, s. 469—492. 1 pl. Et afsnit handler om sammenhængen mellem de botniske og atlantiske isobaser.

J. B. Blyberget i Skurven. [The B.]. „Indtrøndelagen". 1902, 20. jan. Skurvhatten heder et fjeld mellem Skjørn og Værran i v. for Trondhjemsfjorden. Man har herfra et af de sædvanlige sagn om ertsfund. Der fortælles, at en fin og senere nogle gjætere skal have fundet bly.

Jensen, A. S. Tillæg til studier over nordiske Mollusker, III, Tellina. [On shells]. Vidensk. Meddel. fra den

naturh. Foren. i Kbhvn., 1905, s. 149—152. Paa side 150 staar følgende angaaende nogle for Sv. geol. unders. indsamlede kvartære mollusker: „Glacial Mergel fra Teglværket ved Moss, Norge. Schmalensee leg. (1888). Heraf fandt jeg en enkel 12,5 mm. lang skal af *Tellina Torelli* Steenstr. sammen med talrige, indtil 20 mm. lange *Yoldia (Portlandia) arctica* Gray".

Ihlen, N. C. Staal og staalstøbning. [Steel]. „Tekn. Ugebl." 1903, s. 47.

Johansen. On the hypothesis on the sinking of sea-beds based on the occurrence of dead shallow-water shells at great depths of the sea. [Hypothesen om havbundens synkning støttet paa forekomsten af døde grundtvandskjæl i store dyb]. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Foren. i Kjøbenhavn 1902. Kbh. 1902, s. 393—435. Forf. gjennemgaar de observationer, der er fremkomne om grundtvandskjæl paa store havdyb langs kysterne af det nordlige Atlanterhav og de forskjellige dele af det tilstødende Polarhav. Til de noget ældre iagttagelser hører G. O. Sars's fund af saadanne skjæl udenfor Romsdalskysten. Forf. gjør opmerksom paa, at mollusker kan transporteres langt fra sit levested ved forskjellige midler; saaledes nævner han 4 tilfælde, i hvilke grundtvandskjæl er fundne paa drivis. Han betvivler rigtigheden af de slutninger om en stor synkning af Polarhavet og det nordlige Atlanterhav, som Brøgger (i „Nivåforandringer" osv.) og den danske zoolog A. S. Jensen har fremholdt.

Kaldhol, H. Suldalsfjeldene. [The Suldal mountains]. Norges geologiske undersøgelse. No. 36. Aarbog for 1903. No. III, 16 s. Suldalsfjeldene i nø for Boknefjorden er Hardangerviddens sydlige fortsættelse. Grundfjeldet under den cambrisk-siluriske fyllitformation bestaar fornemlig af granit,

dels en middelskornig, dels en grovkornig porfyrisk varietet, hvilken sidste sees at gjennemsætte den første. Graniten indeholder nogle steder flager af gneis; andre steder støder ind til den Telemarksformationen, og deri udsender den forgreninger.

Et konglomerat fra fjeldstrøget i sø for Suldalsvand har en tvivlsom stilling i lagrækken; forf. er uvis, om det hører til Telemarksformationen.

Fyllitformationen har mest en ganske ringe mægtighed; den veksler fra 1—50 m. Kalklag er ikke fundet inden den. Alunskifer, der ellers pleier at være det underste led i fyllitformationen, mangler paa mange steder.

Gneis-kvarsitformationen, der overleirer fyllitformationen, er maaske overskjøvet grundfjeld. Et sted i Skardnut er der fundet yngre granit, der har gjennemsat fylliten og indvirket forandrende paa den.

Kun et enkelt sted paa høifjeldet saaes skuringsstriber; løsmaterialet er sparsomt. Den marine grænse ved Suldalsvand anslaaes til 85—89 m. over den nuværende havstand.

Kiær, Joh. Gustaf Lindstrøm. „Naturen" 1901. S. 209—215. Nekrolog.

Kiær, J. Die Korallenfaunen der Etage 5 des Norwegischen Silursystems. I. Heliolitidae. [Palaeontographica, Bd. XLVI, 1899, Pag. 1—59, Taf. I—VII].

Dette arbeide er begyndelsen af en monografi over de rige koralfaunaer, som optræder særlig i den vestlige udvikling (Ringerike, Skien—Porsgrund) af etage 5 i Kristiania-omraadet. Her i første del beskrives heliolitiderne, som pludselig i vor silur optræder i denne etage i en stor mængde interessante former, Af denne koralfamilie beskrives 15 arter, fordelt paa 8 slægter; 8 arter og 3 slægter er nye for videnskaben. Af særlig interesse er *Palaeopora*

inordinata, Lonsd., som forbinder den merkelige slægt *Coccoseris* med de ægte heliolitider, den nye slægt *Palaeoporites* med et eiendommelig perforat skelet og *Plasmoporella*, som er den mest primitive af plasmoporinerne. For den allerede længe kjendte *Heliolites dubius*, Schm. paaviser forfatteren saa mange primitive karakterer, at en ny slægt og underfamilie maa opstilles for denne form: *Proheliolites*. Tilslut følger studier over heliolitidernes systematiske stilling og fylogenetiske udvikling. Her søger forfatteren at vise, at de danner en urgammel, allerede i devon uddøende gruppe af ægte madreporarier, indenfor hvilken der kan paavises flere interessante udviklingsrækker.

Kiær, J. Etage 5 i Asker ved Kristiania. [The etage 5 (Middle Silurian) in the district of Asker near to Kristiania]. Studier over den norske mellemsilur. Med „English Summary". Norges geol. unders. No. 34. Aarbog for 1902. No. 1 af bogens afhandlinger, 111 s. De undersiluriske etager 3—4, der overalt i Kristianiafeltet er omtrent ens udviklede, saavel hvad bergarter som hvad fossilindhold angaar, er dannede paa forholdsvis dybt vand. Med afsætningen af mellemsiluren etage 5 indtraadte en forandring; der skede en hævning, som maa antages at skyldes en foldningsproces i jordskorpen, og nogle strøg blev opragende land, antagelig øer; der dannedes nu sandstene og konglomerater nær kysterne, samtidig som at lerskifere og kalkstene fremkom paa noget dybere vand. Den etage 5 tilhørende sedimentrække kommer saaledes at vise faciesveksel i horizontalretning. Disse forhold studerer forf. i detaljer i Asker sv. for Kristiania, idet han tegner smaakarter, som viser udbredelsen af grundere og dybere vand inden tre afsnit af mellemsiluren. Et særskilt afsnit indeholder palæontologiske studier. Der behandles her kalkalger, Rhabdoporella og andre koraller, brachiopoder osv. Specielt

beskrives to nye brachiopoder *Barrandella Kjerulfi* og *Holorhynchus giganteus*. For denne sidste store forms vedkommende er ogsaa slægten ny.

Kiær, J. Revision der mittelsilurischen Heliolitiden und neue Beiträge zur Stammesgeschichte derselben. [Nybearbeidelse af de mellemsiluriske heliolitider]. Vid. Selsk. Skrift. I. Math.-naturv. Klasse. Chr. 1903. No. 10. 58 s. med 14 afbildn. i teksten.

Professor G. Lindstrøm i Stockholm og forf. havde samtidig beskrevet de mellemsiluriske heliolitider (en silurisk-devonisk familie af sammensatte koraller) og kommet til noget afvigende resultater. Ved gjennemgaaelse af Lindstrøms originalpræparater har forf. søgt at klargjøre de synonymiske uoverensstemmelser (s. 1—12). Herefter meddeler forf. nye bidrag til heliolitidernes stammehistorie, hvori han særlig søger at udrede Protaraeinernes (=Coccoserinernes) slægtskabsforhold. Disse merkelige koraller maa efter forf. mening opfattes som primitive heliolitider med et eiendommelig specialiseret skelet. Tilslut gives en oversigtlig fremstilling af heliolitidernes systematik; 6 underfamilier, 12 slægter og 48 arter opføres, hvoraf 28 er norske.

Kiær, J. Bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen. [The Upper Silurian in the B.]. English summary. Norges geol. unders. No. 37. Aarbog for 1904. Afhandling no. 5. 9 s. Bjørlykke har rimeligvis ikke ret, naar han vil, at Brumunddalens graptolitskifer (etage 8 a) i dannelsestid skal følge umiddelbart paa etage 6. Bare 25 km. fra Brumunddalen, ved Gjøvik kalkfabrik, har man de forskjellige zoner af etage 7 vel udviklet. Interessant er Bjørlykkes paavisning af Brumunddalssandstenens oversiluriske alder (8 a); men naar han vil, at Ringeriksandstenen skal være en samtidig dannelse, er dette uberettiget.

Kiær, J. Kalstadkalken. Med „English Summary“. [The Kalstad limestone]. N. g. t. Bind 1. No. 3. Kr. 1905. Kalkstenen ved Kalstad i Meldalen (Ørkedalen) bestemtes af Kjerulf og Brøgger som oversilurisk; ved en nøiere undersøgelse af de af Kjerulf indsamlede fossiler viser den sig at tilhøre etage 5, specielt 5 b, af undersilur. Ogsaa den af Brøgger beskrevne pentameruskalk, Høilandets gruppe, tilhører ikke, som han antog, et lavt oversilurisk nivaa men hører til etage 5, nærmest 5 b. Hovingruppen maa ansees ækvivalent med a.

Kiær, J. The lower silurian at Khabarova. [Undersilur ved K.]. The Norwegian North Polar Expedition, 1893—96. Scientific results ed. by Fridtjof Nansen. Vol. IV. No. XII. 1902. S. 1—16. Pl. 1. Khabarova er en liden samojedlandsby ved Jugorstrædet syd for Novaja—Semlja. Nansen fandt her lag med fossiler, som Kiær har bestemt til at være undersiluriske svarende til faunaen i vor afdeling 4 a *α*. Strophomena Nanseni er opkaldt efter finderen.

Kiær, Hans. Niveauforandringer eller transport ved drivis. [Changes of the relation of the land to the sea or transportation by ice]. „Naturen.“ 1902. S. 364—367. 2 figurer i teksten. I anledning af spørgsmaalet, om de døde grundtvandskjæl i Nordhavets store dyb kan være transporteret ved is, meddeler forf. nogle iagttagelser fra Tromsø omegn. Ved snesmeltningen om vaaren faar man ofte se, at der i den delvis til is frosne sne langs strandbreddene er indesluttet et lag af ler, grus og skjæl. Ved springflod kan stykker af snekanten løsne og drive afsted. Der kan ogsaa paa selve fjærens flade dannes islag med stene og skjæl fastfrosne til undersiden. Bundis dannet paa flere meters dyb kan derfor muligens ogsaa hæve havbundens materiale.

Kielland, Jens Zetlitz. Rægster. Bergen 1901. S. 55—61. Bergarterne paa Hvidingsøerne ved Stavanger er en graa let smuldrende skifer, der har stengelstruktur, saa den let opløses i „naale“. Skifrigheden staar steilt og stryger nø—sv. Klipperne, der rager op som rygge parallelt strygningsretningen, viser forvitringsformer, hvoraf forf. [uberettiget] slutter, at øerne er dannede ved „en undersøisk eruption (deraf de lodrette lag)“ efter istiden.

Kjellén, R. Bidrag till Sveriges endogena geografi. [Endogene geography]. IV. Meddelanden om jordstötar i Sverige förr 1846. Geol. foren. förh. 25. 1903, s. 168. Jordskjælvet 22. dec. 1759 over store dele af det sydlige og mellemste Sverige skal være sporet i Norge; paafaldende nok omtales det ikke af Keilhau.

S. 170. Det er saa godt som sikkert, at det hercyniske spaltesystem ikke er begrænset til Skaane, men fortsætter som grundlæggende for den svenske vestkysts kystkontur og nordover til helt op i Kristianiafjorden. Det kan derfor ligge nær at tænke sig en jordskjælvslinje her lignende den, som man har paavist udenfor den botniske kyst.

S. 204 diskuteres Keilhaus tydning af „Brusjøkatastrofen“ i Indalen i Medelpad. Ved denne udtømtes pludselig en hel del af en indsjøs vand. Aarsagen saa Keilhau i et jordfald.

Kleist Gedde. Myrsagen i Norge — nationaløkonomisk seet. [Peat mosses]. „Tekn. Ugebl.“ 1901. S. 667. Referat af et foredrag med paafølgende temmelig indgaaende diskussion.

Klockmann, F. Über den Einfluss der Metamorphose auf die mineralische Zusammensetzung der Kieslagerstätten. [Om metamorfismens indflydelse paa kisleiestedernes mineralogiske sammensætning]. Zeitschr. f. prakt.

Geologie, 1904. S. 73—85. Forf. kritiserer tildels Vogts opfatning om kisleiestedernes dannelse. Et afsnit om svovlkis, som gaar over til magnetkis ved granitgrænsen nær Skreia ved Mjøsen, oversættes fra Vogt. Norske ertsforekomster. I. Kr. 1884.

Knudsen, E. Årsberättelse från Sulitelma aktiebolags grufvor. 4°. Disse aarsberetninger, der har teknisk og finansielt indhold, trykkes aarlig i Helsingborg. I indberetningen for 1905 omtales ogsaa den drift, som Altens Kobbergruber A/S har havt igang i Kaafjord og i Kvænangen

Kolderup, C. F. Fosforsyregehalten i Ekersund — Soggendalsfeltets bergarter og dens forhold til benskjørheden hos kvæget. Mit einem Resumé in deutscher Sprache. [The relation between phosphoric acid in the E. — S. rocks and brittleness of the bones of the cattle in the same region]. Berg. Mus. Aarb. 97, 9. 11 s. Benskjørhed hos kjør er en sygdom, som naar den er sterkere udviklet ytrer sig ved, at dyrene afmagres og har vanskelig for at gaa, og ved at benene ofte brydes. Slagtes dyrene, finder man, at benene er meget skjøre med en stor fedtrig marv. Denne sygdom er meget udbredt i Egersundsegnen. Den fremkaldes ved mangel paa fosforsyre i næringen; den optræder i det omhandlede strøg overalt, hvor den rene fosforsyrefattige labradorsten danner underlaget, medens man ikke træffer den, hvor labradorstenen ved forandring af mineralsammensætning nærmer sig de forholdsvis fosforsyreholdige noriter, og heller ikke findes den paa gaardene i noritmonzonit-banatit- og adamellit-strøgene. Bebyggelsen med gaarde er udpræget tættere, hvor der er fosforsyrerigt forvitringsjordsmon, saaledes er der 40 gaarde paa „noritfeltet ved Rekefjord og Soggendal“, medens antallet af gaarde paa et ligestort areal af labradorstenen ikke naar op til 10.

Har dalene, hvor der er diabasgange i bunden, en lidt større bredde, er de paafaldende tæt bebyggede, saaledes ligger der 6 gaarde paa St. Olafs gang.

Kolderup, C. F. Ekersunds—Soggendalsfeltets bergarter og deres betingelser for anvendelse i stenindustrien. [Quarrying of the rocks of the Soggendal district]. Mit einem Resumé in der deutschen Sprache. Bergens Museums Aarbog, 1897. No. 11. 17 s. En for praktisk interesserede bestemt fremstilling af de omhandlede bergarters udseende, vigtigste egenskaber og mulige anvendelse. Som tillæg meddeles en liste over trykfeil, der er indkomne i analyserækkerne i forfatterens arbeide Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. I.

Kolderup, C. F. Einige Bemerkungen über Ausscheidungen von Titaneisenerz in Norwegen. [Nogle bemerkninger om udskilt titanjernerts i Norge]. Briefliche Mittheilung. Zeitschr. f. praktische Geologie. 9 Jahrg. 1901, s. 110. Svar til kritiske bemerkninger, som Vogt har fremkommet med i samme tidsskrift 1900 angaaende Kolderups opfatning af titanjernets udskillelse i det egersundske labradorstenstrøg.

Kolderup, C. F. Die Labradorfelse und verwandte Eruptivgesteine im Bergensgebiet. [Labradorstene og beslægtede bergarter i Bergensstrøget]. Forhandlingar vid nordiska naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors. IV. Sektionen för geologi och mineralogi, s. 7—16. En foreløbig meddelelse. Mangeritens petrografiske stilling omtales; en analyse af denne bergart meddeles.

Kolderup, C. F. Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. II. Die Labradorfelse und die mit denselben verwandten Gesteine in dem Bergensgebiete. [Labradorstenene i det vestlige Norge. II. Labradorstenene og de

dermed beslægtede bergarter i Bergensstrøget]. Mit 3 Tafeln und 35 Fig. im Text. Bergens Museums Aarbog, 1903, no. 12. 129 s. Bergen 1904. Forfatteren begynder med en oversigt over Bergensegnens geologiske bygning og den ældre litteratur vedkommende labradorstenene. Disse beskrives derpaa petrografisk; herunder omtales Alversunds titanjernforekomster, paa hvilke der har været forsøgt grubedrift. Dernæst gjennemgaaes differentiationsbergarter fremgaaede af labradorstenmagmaen, eklogit, serpentin, norit og noritgabbro (i forbindelse hermed omtales magnetkisforekomsten paa strækningen Liland—Nonaas paa Osterøen), saussuritgabbroerne, mangerit (indtager som monzonit en mellemstilling mellem plagioklas- og orthoklasbergarterne, bestaar af mikroperthit, plagioklas, augit, magnesiaglimmer, jernerts. Nøiere bestemt staar den mellem monzonit og gabbro), natronsyenit, granit. Eruptiverne formodes at være indpressede under bergarternes foldning; den hyppig iagttagne stribede struktur holdes for at være fremkommet, fordi differentiationsprocessen var begyndt i bergarterne, før de pressedes frem.

Kolderup, C. F. The rock name anorthosyte. The American Gologist, 1903. I, s. 352.

Kolderup, C. F. ***Et orienterende niveau i Bergensskifrene.*** [A characteristic stratum in the Bergen schists]. Bergens Museums Aarbog, 1897, no. 12. Resumé in Deutsch. Kalksten ved Aasen i syd for Trengereid station viser gjennemsnit gjennem en gastropod og af nogle rørformede legemer. Kalken ledsages af polygent konglomerat. Det er sikkerlig det samme kalklag, som med ledsagende konglomerat lader sig forfølge mod nord til gaarden Skaftum paa Osterøen og mod syd til Bergenshalvøens sydende, hvor lignende kalk er beskrevet af Reusch.

[*Kolderup, C. F.*]. *Reusch og Kolderup. Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.* [Geology and petrography of Bergen]. (Resumé in deutscher Sprache). Bergens Museums Aarbog, 1902. No. 10. 77 s. 1 kart. Afhandlingen bestaar af tre afsnit, af hvilke de to første, der er forfattede af Reusch, vil findes refererede siden. Det tredie og mest omfangsrige er forfattet af Kolderup og har som separat titel: *Studier over bergarterne ved Bergen.* Bergarterne forekommer i nv—sø—strygende striber. Granit optræder i tre forskjellige zoner. Bergarten i Løvstakkens granitfelt er analyseret af dr. Heidenreich. (Denne og de følgende analyser, der ogsaa skyldes dr. Heidenreich, er udførte for den geologiske undersøgelse). Løvstakkens bergart er en alkalikalkgranitit; den viser indre trykfænomener, der illustreres ved en tegning af bergartens mikroskopiske udseende. Bergarten i Sandviksfjeldets granitfelt synes gjennemgaaende at være sterkere presset; den indeholder basiske udsondringer, navnlig gangformige amfiboliter og glimmerrige masser. Endvidere beskrives en gneisagtig bergart indpresset i graniten og adskilt fra den ved forskyvningsspalter. Blaamandens granitfelt er det tredie. Granit- og øiegranit-skifere. Fra Fløifjeldets granitskiferzone er der gjort en analyse, der viser en sammensætning som en eruptivbergarts. Af en inden Verftets zone optrædende varietet, der fører orthit omgivet af epidot, meddeles en mikroskopisk tegning. En fra Museets øiegranitskiferzone analyseret varietet viser ogsaa en granitsammensætning. Møhlenpris-zonen er lidet mægtig. Hornblendeskifere med mere eller mindre skifrige saussuritgabbroer. Den tæt bebyggede del af byterritoriet har disse bergarter i undergrunden. Hornblendeskiferne indeholder altid noget zoisit, og ved tiltagende zoisit-mængde gaar de over i saussuritgabbro-

skifere (Rosenbuch's allalinitskifere og flaserallaliniter), der igjen kan omslutte mindre partier af massiv saussuritgabbro. Forf. antager de to første for kun at være varieteter af den sidste opstaaede ved pres og indre knusning. Denne antagelse bekræftes ved, at analyser af saussuritgabbroskifer og hornblendeskifer viser al ønskelig overensstemmelse. Strukturen af saussuritgabbroskifer illustreres ved en tegning. Glimmerskifere. Disse bergarter var antagelig oprindelig lerskifer med kalk. Kvartsskifere. kvartssericitskifere og kvartsrige gneise. Den bergart, hvoraf disse bergarter er fremgaaet, antages at have været sparagmit; de indeslutter tildels partier af sterkt presset konglomerat. Et mikroskopisk præparat af kvartsit er afbildet. Tilslut meddeles: En kort oversigt over bergarternes genesis.

Kolderup, C. F. Vestlandets devoniske lagrækker. [The Devonian system in Western Norway]. „Naturen" 1904. S. 270—276. Lærer Aasebø fra Gloppen, en ivrig samler af naturgjenstande og andet, fandt høsten 1902 nogle stene, hvori Kolderup med sikkerhed kunde konstatere planteaftryk. Stenene var fra elvens udløb af Svartevand, der ligger omtrent 900 m. o. h. ved opgangen fra Skjærdalen til Gjegnalunden i Nordfjord. Nathorst, der har faaet fossilerne tilsendt, erklærer, at de udgjøres af en eller to slags bregnestilker. „Disse stilkers eiendommelige beskaffenhed og totalindtrykket af det hele gjør mig ganske forvisset om, at der er tale om afleiring af devonisk alder". Kolderup holder for, at konglomerat-sandstenstrøgene i Nordre Bergenhus er ørkenafleiringer.

Kolderup, C. F. Nordhavets bund og den gamle landbro mellem Island og Grønland. [The floor of the Northern Ocean and the former barrier connecting Iceland

and Greenland]. „Naturen" 1902, s. 142—146. Thoroddsens anskuelser om Islands hævninger og sænkninger refereres. Iagttagelser af Friele, Grieg, Kolthoff, Hjort, A. Jensen og Wollebæk anføres som talende for, at grundtvandsskjællene paa Nordhavets store dyb er komne paa sin plads ved drivis-transport.

Kolderup, C. F. Askeblandet sne og regn i det vestlige Norge i aaret 1902. [Snov and rain containing volcanic ash from the Western Norway 1902]. „Naturen" 1903, s. 127. Den 6te februar faldt der i Strandebarm i Hardanger sne, som indeholdt en med kulstøv forurenset vulkansk aske. Ogsaa fra det 85 km. derfra liggende Sand i Ryfylke meldes om graa sne paa samme dag. Fjorten dage før var der de samme to steder bemerket „lerblandet regn". I Strandebarm havde man ogsaa senere, nemlig den 22de februar og 4de marts, askeholdig nedbør.

Kolderup, C. F. En ny norsk meteorsten. [A new Norwegian meteorite]. „Naturen" 1904. S. 137—143. 3 figurer i teksten. Høsten 1902 fandt man inde paa fjeldvidderne i Alten i Finmarken to meteorstene, hvoraf den ene veiede 77½ kilo og den anden 1,17 kilo. Det var jern-stenmeteoriter, pallasiter, bestaaende omtrent halvt af nikkelholdigt jern og halvt af olivin. Rimeligvis har de oprindelig hørt sammen. Den største af stenene erhvervedes af Hofmuseet i Wien, den anden skjænkedes af finderen til Bergens museum. [Universitetets samling i Kristiania har erhvervet et stykke].

Kolderup, C. F. Jordskjælv i Norge 1901. [Earthquakes in 1901]. (Resumé in deutscher Sprache). Bergens Museums Aarbog, 1901. No. 14. 21 s. 1 kart. I 1901 indtraf 19 jordskjælv, ingen betydelige. Da det viser sig, at der gjennemsnitlig forekommer 20 til 21 jordskjælv om

aaret her i landet, maa aaret 1901 betegnes som et middelsaar. Et af jordskjælvene, der iagttoges 20. og 21. januar paa en liden klippeø en mils vei fra Rundø udenfor Søndmørekysten, beskrives som en række fra havet kommende drøn lig en fjern kanonade. Lyden gjentoges med afbrydelser fra en halv og op til 3 timer. En hund og en hest viste tegn paa frygt.

Kolderup, C. F. Jordskjælv i Norge i 1902. [Earthquakes in 1902]. (Resumé in deutscher Sprache). Bergens Museums Aarbog 1902. No. 11. 35 s. 1 kart. Der iagttoges i 1902 14 lokale jordskjælv, endvidere tre middelstore jordskjælv, deraf et, som omtrent kl. 4 morgen den 9de februar rystede kyststrøgene i Søndre Bergenhus og Stavanger amter.

Kolderup, C. F. Jordskjælvet 9de februar 1902. [Earthquake]. „Naturen" 1902, s. 225—227. Jordskjælvet, der indtraf ved 4-tiden om morgenen, havde sit udgangsomraade i strækningen Mosterhavn — Ølen i Søndhordland, hvor de fleste vækkedes; det føltes til ca. 50 km. i n. for Bergen og til 20 km. i n. for Egersund; mod øst sporedes det til Røldal.

Kolderup, C. F. Jordskjælv i Norge i 1903. [Earthquakes]. (Resumé in deutscher Sprache). Bergens Museums Aarbog 1903. No. 15. 25 s. 2 pl. m. karter. Fjorten smaa jordskjælv blev noterede. Et af dem var den i følgende afhandling beskrevne jordskjælvsværm.

Kolderup, C. F. Jordskjælvsværmen i nordre Helgeland og Salten den 30te og 31te august 1903. [A swarm of small earthquakes]. „Naturen" 1904. S. 90—92. Her i Norge er det sjelden, at en række smaa jordskjælv optræder efter hverandre i den samme egn, saakaldte jordskjælvsværme. Den 30te aug. 1903 kjendtes mellem 1½ til 3

eftm. 12 eller 14 smaa rystelser paa vor kyst i nærmest i nord for polarcirkelen. Samme dag kl. 5 merkedes en rystelse i Beiern og derpaa kl. 5 fm. den næste dag endnu en rystelse paa Støt fyr.

Kolderup, C. F. Jordskjælv i Norge i 1904. [Earthquakes]. Bergens Museums Aarbog 1905. No. 4. (Resumé in deutscher Sprache). 35 s. 1 kart. 1904 var rigt paa jordskjælv, idet der indtraf 33, hvoriblandt det af 23de oktober maa regnes blandt de største, vi nogensinde har havt. Det beskrives særskilt i de følgende afhandlinger. Foruden dette store jordskjælv har 4 middelstore og 10 lokale jordskjælv optraadt paa Østlandet, et usedvanlig stort antal for denne landsdel.

Kolderup, C. F. Jordskjælvet den 23de oktober 1904. [Earthquake]. „Naturen" 1904. S. 358—364. En foreløbig redegjørelse.

Kolderup, C. F. Jordskjælvet den 23de oktober 1904. [Earthquake]. Bergens Museums Aarbog 1905. No. 1. 172 s. 2 karter. (Resumé in deutscher Sprache). Dette jordskjælv er maaske det sterkeste jordskjælv, som er indtruffet i Norge i historisk tid. Det tog sin begyndelse lidt før kl. 11 t. 27 m. f.m. i den indre del af Skagerak og udbredte sig over det sydlige Norge med undtagelse af et smalt belte langs vest- og nordvestkysten; nordgrænsen er ved Namsos. I Bergen var tiden 11 t. 29 m. (forplantelseshastighed 2,3 km. i sekundet), i Trondhjem antagelig lidt før 11 t. 30 m. Det udbredte sig endvidere over Sverige saa langt nord som til Sollefteå, merkedes ogsaa paa Østersjøens syd- og østkyst, i det nordlige og østlige Jylland, paa Sjælland og Fyen. Med instrumenter blev det iagttaget meget længere borte (dog ikke ved stationen paa øen Wight). Styrkegraden kan i det hos os sterkest rystede

strøg, den sydlige del af Kristiania og den østlige del af Kristiansands stift, sættes til 8 efter Rossi-Forels skala: „Skorstene falder ned, murvægge slaar revner". Da rystelsen indtraf en søndag under gudstjenesten, opstod der stor forskrækkelse i mange kirker.

Merkelig nok var der liden eller ingen rystelse i landets centrale høifjeldsstrøg, medens bevægelsen var forholdsvis sterk i de indre fjordegne, hvad forf. har fremstillet paa en kartskisse i teksten s. 18. Pl. 1 illustrerer jordskjælvets styrke paa iagttagelsesstederne inden det sydlige Norge efter Rossi-Forels skala. Pl. 2 viser forplantningsretningerne efter iagttagelsernes angivelser.

[Referat af Rudolph i Peterm. Mitth. 1906. Litteraturber. s. 108. Ref. gjør nogle bemerkninger om Kolderups resultater angaaende forplantningshastigheden].

Kolderup, C. F. Det sidste store skandinaviske jordskjælvs udbredelse i Tyskland og Rusland. [Earthquake]. „Naturen" 1905, s. 115—117. Gjengivelse af oplysninger indsamlede af Deecke og Doss.

Kolderup, C. F. Jordskjælv. [Earthquakes]. „Naturen" 1901, s. 1—12. Populær artikel.

Kolderup, C. F. Norges første jordskjælvstation. [The first seismological station in Norway]. „Naturen" 1905, s. 129—134. I mai 1905 opstilledes i Bergens museums kjælderetage efter forfatterens initiativ en Strassburger Schwerpendel (I. & A. Bosch's konstruktion).

Kolderup, C. F. De første observationer ved Bergens museums jordskjælvstation. [The first observations of the seismological station at the Bergen Museum]. „Naturen" 1905, s. 347—349. Jordskjælvstationen traadte i virksomhed den 25de mai. Flere jordskjælv er registrerede indtil

udgangen af oktober; dog forplantede svingningerne fra fire smaa lokale norske jordskjælv sig ikke til apparaterne.

Kolderup, C. F. Erdbebenforschung in Norwegen im 19ten Jahrhundert. [Jordskjælvsforskning i Norge i det 19de aarhundrede]. Verhandlungen der ersten internationalen seismologischen Konferenz. [1901 Strassburg]. Red. vom Prof. Dr. E. Rudolph, Lpz. 1902. Ergänzungsband 1 zu Beiträge zur Geophysik, herausgegeben von Prof. Dr. Gerland. S. 421—434. Forf. begynder med en fremstilling af hvad der er gjort for udforskningen af vore norske jordskjælv. Han har af de fra 1887 til 1899 indtrufne 280 jordskjælv beregnet, hvorledes de fordeler sig efter aarstid og dagstid. Med Thomassen finder han, at jordskjælvene er hyppigere om vinteren (maximum i januar) end om sommeren (minimum i juli) og hyppigere (2/3) i døgnets nathalvdel end i dets daghalvdel (1/3).

Paa en kartskisse er aftegnet de norske jordskjælvstrøg. Et er kyststrøget Saltdalen—Bindalen, et andet er kyststrøget Aalesund—Egersund; indenfor dette danner kysten Nordfjord—Søndfjord et maximumstrøg. Som et tredie jordskjælvstrøg angives det sydligste af Norge, søndenfor en linje mellem Soggendal, Evje og Tvedestrand. 2/3 af jordskjælvene er optraadt inden disse tre strøg, som tilsammen kun udgjør 1/3 af landets overflade.

Kolderup, C. F. Jordskjælvforskningen ude og hjemme. [Seismological studies at home and abroad]. „Naturen" 1904, s. 179—185. Afhandlingen giver en fremstilling af den fra Strassburg ledede systematiske jordskjælvforskning og den i Norge iverksatte indsamling af observationsmateriale.

Kolderup, C. F. Guldforekomsterne i Alaska og tilgrænsende strøg. [Gold in Alaska]. „Naturen" 1901, s. 361—366.

Kolderup, C. F. De vulkanske udbrud i Vestindien. [The volcanic eruptions in the West-Indies]. „Naturen" 1902. S. 353—363.

Kolderup, C. F. Geologiens elementer. [Elementary geology]. Bergen 1898. 32 s. [Trykt af Bergens museum i anledning af et „Sommerkursus". Udsolgt].

Kolderup, C. F. Petrografiens elementer. [Elementary petrography]. Bergen 1900. 47 s. [John Griegs forlag].

Krahmann, Max. Fortschritte der praktischen Geologie. [Den praktiske geologis fremskridt]. Erster Band. 1893 bis 1902. Zugleich General-Register der Zeitschrift für praktischen Geologie, Jahrgang I bis X, 1893 bis 1902. Berlin 1903. 410 s. I indledningen s. XIV omtales den store betydning, professor Vogts studier over ertsforekomster har havt. S. 168—181 gives en bibliografi af litteratur vedkommende Skandinavien i de i titelen nævnte aar, statistik, karter som viser, hvilke geologiske specialkarter der er udgivne. Her og ellers i bogen er der ogsaa optrykt karter og andre afbildninger, som tidligere har staaet i Zeitschrift f. prakt Geologie i professor Vogts afhandlinger, saaledes følgende skissekarter af Vogt: s. 179 Ranen, s. 181 Svenningdal og Ofoten.

Krebs, Wilh. Erdbeben im deutschen Ostseegebiet und ihre Beziehungen zu Witterungsverhältnisse. [Jordskjælv i det tyske Østersjøgebet og deres forhold til veirforholdene]. „Globus". B. 87. 1905. S. 405—409. I sine betragtninger støtter forf. sig ogsaa til oplysningerne om det hos os følte jordskjælv 23de okt. 1904.

Kvifte, Gun. Stefanshulen paa Vedlausfjeld. [The Stefans-cavern]. „Aftenp." 11.—10.—05. I Bratsberg amt en fjerdingsvei fra amtsgrænsen mod Nedenæs straks vestenfor

gaarden Skaali i Treungen ligger 7—800 m. o. h. ganske nær toppen af fjeldet Vedlaus en hule, Stefansstuen eller Stefanshulen. „Hulen er aldeles cirkelrund med en diameter af omtrent 5 m., gulvet er aldeles plant og grusdækket, og taget hvælver sig jævnt fra grunden i en høide af henved 3 m. Indvendig ligner hulen saaledes en hvælvet melkebolle med en ganske liden aabning inderst i den ene side. Indgangen er nemlig ikke stort større end en almindelig dør og bærer spor efter at være udvidet ved menneskelige hænder. Sit navn skal den efter sagnet have faaet af en ugjerningsmand Stefan“.

Larsson, Per. Lake Superiors jerngruber. [Iron mines]. Forh. ved 2det norske landsmøde for teknik i Kristiania 1901. Kr. 1902. 4°, s. 55—66.

Launay, M. L. de. L'origine et les caractères des gisements de fer Scandinave. [De skandinaviske jernertsleiesteders oprindelse og beskaffenhed]. Extrait des Annales des Mines, livraisons de Juillet et Août 1903. Publiceret som en egen liden bog af Dunod. Paris 1903. 166 p. 7 pl. Bogen handler væsentlig om svenske forekomster. S. 17 omtales kort titanjern i gabbro ved Bogstø i Skonevig, s. 17 lignende forekomster ved Egersund, i Lofoten og ved Krekling. S. 121—124 behandles jernforekomsterne ved Arendal og i Nordland (Dunderlandsdalen m. fl.). Norske forekomster berøres ogsaa leilighedsvis i de følgende afsnit om apatit i forbindelse med jernertser.

Launay (M. L. de). Notes sur la théorie des gites mineraux. (II. *Le role du titane en géologie*). Extrait des Annales des Mines, livraison de Janvier 1903, p. 42—61. [Bemerkninger om ertsforekomsternes geologi, titanets rolle]. Idet forf. behandler den rolle, elementet titan spiller i bergarterne, støtter han sig i stor udstrækning til de oplys-

ninger, der, fornemlig af Vogt, er fremkomne om de norske titanjernforekomster. To skematiske figurer, der illustrerer differentiations-processerne i Andopen—Selvaagfeltet og Egersundsfeltet, gjengives efter Vogts arbeide: „Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titan-Eisenerzen“ i Z. f. prakt. Geologie, 1900, s. 183 og 184.

Lund, E. Sneskred. [Avalanches of snow]. „Morgenbladet“ 17. 2. 97. Referat af et foredrag holdt i polyteknisk forening om sneskred paa Vestlandet og deres virkninger. Sneskredene dannes ved, at sneen paa høifjeldsplataaerne blæses sammen i store skavler; hvor disse hænger ud over bratte fjeldvægge, kan de let briste og rase ned. Man skjelner mellem mjølskred, der sætter en overordentlig kraftig vind foran sig, den saakaldte „gust“, og „kramfond“, hvilken sidste ikke er saa frygtelig i sine virkninger som mjølskred. Kramfond forekommer hyppigst om sommeren, mjølskred om vinteren. — Sundalen er saa hjemsøgt af skred, at det er næsten en undtagelse, at en gaard har været uberørt. Gusten kan udøve sin virkning langt udenfor det omraade, hvor det egentlige skred finder sted. Ved et skred ved Napen i Nordfjord i 1887 slyngedes stene paa optil 1 kubikmeter af gusten indtil 4—500 m. bort, og en nylig anlagt vei formelig blæstes bort. En enkelt stenblok, der veiede 45 tons, blev af vindtrykket løftet op i luften i en høide af 43 m. Hertil trænges ifølge den af forfatteren gjorte beregning et vindtryk 25 gange saa sterkt som ved en orkan. Ved anlæg af veie eller jernbaner i farlige strøg burde man ved anbringelse af store stene, gjærder og lignende i bestemte afstande paa forhaand søge at danne sig en mening om gustens virkninger og indrette sine anlæg efter de saaledes vundne resultater.

Magnus, H. A. E. Nordenskiöld. [Necrology]. „Naturen“ 1901, s. 241 - 249.

Melby, C. T. Geologien og vore ingeniører. [Geology and engineers]. „Tekn. ugebl.“ 1904, s. 140—142. Efter nogle almindelige bemerkninger i anledning af den før refererede artikelrække af W. C. Brøgger omtales specielt en udglidning ved jernbanens brygge i Tønsberg. Under den foreløbige undersøgelse havde man ved boring paatruffet, hvad man antog for fast fjeld; men dette viste sig at være en flad, tyk kage af konglomerat.

Uheldet ved Vallebroen i Ramnes skyldes ingen ingeniør.

Til denne artikel kom et svar fra professor Brøgger, s. 158, og en bemerkning af ingeniør Melby s. 189.

Michelsen, S. (Beretning om Handelsforhold i Syd-Afrika). [Trade in S.-A.]. Meddelelser fra Norges oplysningskontor for næringsveiene. 1904. No. 23. Indførsel af norsk granit omtales. Cfr. samme tidsskrift no. 14, no. 49 og no. 50, 1903.

Milthers, V. Norske blokke paa Sjælland. [Norwegian boulders in Seland]. Medd. Dansk geol. Foren. 1899. No. 6, s. 49—64.

Monckton, H. W. Some examples of marine and subaerial erosion. [Nogle exempler paa erosion i havets overflade og paa det faste land over havet]. Geological Magazine N. S. Decade IV. Vol. IX. S. 406—411. 1902. Forfatteren sammenstiller den norske strandflade og peneplanerne paa Hardangervidden, saaledes som Reusch har beskrevet dem, med britiske forhold, hævet strandbred ved Gower i Skotland og rester af en præglacial eller tidlig glacial landoverflade i Surrey, gjennemfuret af yngre dale.

Monckton, H. W. On the Valleys at the head of the Hardangerfjord, Norway. [Om dalene ved begyn-

delsen af Hardangerfjord]. British Association, Belfast 1902. Section C. En kort notis om forholdene i Eidfjord i overensstemmelse med Reusch's fremstilling. [Aarbog for 1900. Kr. 1901, s. 196].

Monckton, H. W. On the recent geological history of the Bergen district of Norway. [Om Bergen-distriktets nyere historie]. Proceedings of the Geologists' Association. Vol. 43. Part 2. 1903. Forf. beskriver geografisk og med hensyn paa dannelsesmaaden nogle fjordegne i Bergens stift, idet han holder den palæiske overflade ud fra de senere dannede dale og fjorde. Han skildrer Simodal, Eidfjords dalføre med dets to forgreninger Vøringfosdalen og Hjelmodalen, Sørfjorden og Gravenfjord, Esefjord og Fjærlandsfjord i Sogn. Bemerkelsesværdig er de moræner, som beskrives fra Suphellebræens høifjeldsdel [Forfatteren har skjænket den geol. unders. fotografier herfra]. I anledning af den norske rende og dens mulige alder minder forf. om, at The Great Glen i Skotland var en dal før devontiden dannet efter en forkastningslinje. Naar der spørges om forekomsten af kløfter under isbræer, kan det erindres, at prof. Garwood beskriver en saadan fra Spitsbergen og omtaler, hvorledes isen former sig efter den. (Author-referat i Geol. Centralb. 4, 1904, s. 448).

Monckton, H. W. The recent work of the Norwegian geological survey in the Hardanger district. [Den norske geologiske undersøgelses nyere arbeider i Hardanger-strøget]. The Geological Magazine. Decade V. Vol. II. No. 488. 1905. P. 73—78. En fremstilling af de ved Bjørlykkes, Brøggers, Kaldhols, Rekstads og Reusch's arbeider opnaaede resultater.

Munthe, H. Sandslidte stene. [Sandblown pebbles]. Geol. fören. förh. 26, 1904, s. 467. I en diskussion om et foredrag af Sernander om skridjord henledes opmerksom-

heden paa, at vindslidte stene fra Rørosegnen ikke viste spor af slidning paa de dele, som havde ligget begravet i sanden. Dette tydede paa, at stenene havde været udsat for slidning i forholdsvis kort tid. Sernander oplyste ogsaa, at flyvesandstrøgene ved Røros ikke var ældre end det 17de aarhundrede, da nedhugning af skogene begyndte at tage fart.

Nansen, Fridtjof. A geological sketch of Cape Flora and its neighbourhood. [Geologisk skisse af Kap Flora og omgivelser]. Denne afhandling paa 32 s. er første afsnit af „J. F. Pompeckj: The Jurassic fauna of Cape Flora, Franz Josef Land", 147 s. 4°, 2 pl. med tekst i „The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results. Edited by Fridtjof Nansen". Chr. 1900.

Nansen, F. [Hævninger og sænkninger af land]. [Elevation and subsidence of land]. Forh. i Vid.-Selsk. i Chr. 1901. S. 42. Kort referat af et foredrag, hvori søges godtgjort, at hævninger og sænkninger i de nordlige egne efter den kontinentale platforms dannelse kun er tilsyneladende. De skyldes i virkeligheden havfladens falden og stigning. [Betænkelighederne ligeoverfor denne anskuelse blev fremholdte af flere i den paafølgende diskussion].

Nansen, Fridtjof. The bathymetrical features of the North Polar Seas, with a discussion of the continental shelves and previous oscillations of the shore-line. [Dybdeforholdene i Nordpol-havene med en diskussion om kontinentale platformer og fordums oscillationer af kystlinjen]. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results edited by Fridtjof Nansen. [XIII]. Vol. IV. 4°. Chr. 1904. 232 s., 29 pl.

Nordpolhavenes kontinentale platform. Ved lodninger under den første Framekspedition blev det efter-

vist, at der mellem Spitsbergen og de nysibiriske øer er et dybhav (med dybder, som nærmer sig 4000 m.) nordenfor grundhavet, som allerede før var kjendt langs Sibiriens kyst og videre vestover forbi Frants Josefs land til Spitsbergen. Den meget brede kontinentale platform langs Sibirien, som østenfor de nysibiriske øer er undersøgt af tidligere ekspeditioner, er paafaldende flad; sjøen over den er ganske grund, i det høieste vel 100 m. dyb. Hovedaarsagen til den store fladhed maa søges deri, at den drivende polaris har afhøvlet alle fremspring og med det fra dem fjernede materiale udfyldt fordybningerne. Det ser ud til, at kysten er udstyret med en strandflade (tildels er iagttaget fast fjeld i den).

I Barentshavet (mellem Evropas fastland, Spitsbergen og Frants Josefs land) og Karahavet i øst for Novaja Semlja er havet grundt, men bunden er temmelig ujevn. Den fremviser traugformede, dallignende forsænkninger; disse er efter forfatterens mening fremkomne ved rindende vands og isens erosion inden kvartærtiden i perioder, da landet laa høiere end nu.

Den kontinentale platform langs Norges kyst. Ved beskrivelsen af denne har forf. sammenarbeidet det fornemlig af den geografiske opmaaling tilveiebragte materiale af dyblodninger. Resultaterne er fremstillede ved kart og profiler.

Delvis over havfladen og delvis sænkende sig lidt under den har man inderst strandfladen, som over store strækninger danner et udpræget smalere øverste trin vel adskilt fra den kontinentale platforms hovedparti.

I den kontinentale platform er indsænket undersjøiske fjorde; disse er oftest brede og grunde, og kun nærmest land, hvor de viser sig som fortsættelser af de almindelige fjorde, blir de snevrere og undertiden ogsaa forholdsvis

dybt indsunkne i omgivelserne. End større dybder end i de undersjøiske fjorde finder man i de i fastlandet indtrængende fjorde. I den ydre del af den kontinentale platform ligger bunden af de undersjøiske fjorde mellem 400 og 500 meter under havets overflade, mest kanske mellem 400 m. og 460 m. Dette forhold er saa gjennemgaaende, at man kan tale om et omtrentlig erosionsnivaa i denne dybde. Gjennemsnitsdybden af selve platformen i dens ydre dele kan maaske sættes til mellem 250—300 m.

Udenfor Romsdalskysten og udenfor Lofotøerne og Tromsøkysten er platformen særdeles flad og affaldet mod stordybet meget skarpt udpræget. Paa det mellemliggende stykke udenfor den nordlige del af det Trondhjemske og den sydlige del af Nordland er platformen bredere, sænker sig mere, er mere ujevnt bølgende og har en ganske langsom skraaning („Vøringplataaet") ned mod stordybet. Netop her er dog strandfladen udmerket skarpt udviklet tildels i betydelig bredde.

De samme hovedretninger, som iagttages for dalene i de ydre dele af Trondhjems stift og den sydlige del af Tromsø stift, med andre ord adskillelsen mellem længde- og tverdale, iagttages ogsaa for de undersjøiske fjordes vedkommende.

Udenfor Stat er indløbet til den brede norske undersjøiske rende, som strækker sig rundt Norges sydkyst, til den ender tvert i det inderste af Skagerak. Hinsides denne norske rende udbreder sig Nordsjøplatformen, som nærmest maa ansees for en med den norske kontinentale platform sammenhængende dannelse. Den norske rende blir da en i stort maal udviklet undersjøisk fjord af samme art som de andre. At den er dybere i sin indre del end længer ude, maa rimeligvis tilskrives, at der her henimod mundingen har ophobet sig morænemateriale under istiden.

Den kontinentale platform omkring Færøerne og Island. Her er der ingen strandflade indved land. Den kontinentale platform omkring Færøerne ligger mellem 100 og 170 m. dybt. Den smale „Wywille-Thomson-ryg“, som forbinder Færøernes platform med platformen paa nordsiden af Skotland, ser ud til at være en neddukket fjeldryg, som har faaet sine former bestemt ved erosion paa land. Den kontinentale platform rundt Island ligger gjennemgaaende i samme dybde som den færøiske. Den er gjennemfuret af undersjøiske fjorde. Disse er ganske grunde, og deres bund skraaner som regel jevnt udover fra land til dybder, som ikke er større end 200 til 240 m.; nogle faa fjorde gaar dog ned til 4—500 m. og er antagelig dannede efter et andet erosionsnivaa, svarende til det, som kan antages for de større norske undersjøiske fjorde og den norske rende. Omtrent i samme dybde ligger den plataaformede Island-Færø-ryg.

Det bør fremhæves, at saavel de i fastlandet indgaaende som de undersjøiske fjorde ved Island kun har høist ubetydelige bækkener indsænkede i bunden.

Den kontinentale platform ved Grønland. Rundt Grønland strækker der sig en kontinental platform, som er bedst kjendt paa vestsiden, hvor vandet over de høiere dele er grundt, ofte mindre end 50—60 m.; der er ogsaa undersjøiske fjorde. Langs vestkysten er en strandflade ofte vel udviklet.

De kontinentale platformer paa kysterne af de britiske øer, Frankrig, Nord-Spanien og paa den amerikanske side af det nordlige Atlanterhav omtales kort. Den evropæiske platform ligger gjennemgaaende omtrent 100 m. dybt, yderranden omtrent 150 m. Den amerikanske platform er bedækket af endnu grundere vand og har en skarp eg; den gjennemfures af mange elve-

dale; i forlængelsen af St. Lorentsflodens mundingsparti er der en bredere undersjøisk kanal, som ligner Barentshavets store rende og den norske rende. Langs Labradors østkyst strækker der sig rimeligvis en vel udviklet strandflade.

Den kontinentale platforms dannelsesmaade. Før forfatteren gaar over til fænomenet i sin helhed, diskuterer han dannelsesmaaden af strandflader, der delvis udgjør tørt land og saaledes er lettere tilgjængelig for iagttagelse. Væsentlig dvæler han ved vor norske strandflade. Strandfladen er hovedsagelig dannet ved haverosion. Dennes arbeide er meget begunstiget, naar kysten allerede forud er gjennemfuret af fjorde og opløst i øer; brændingen faar da en langt større linje at virke paa, og det volum af fast fjeld, som skal nedbrydes, er meget mindre, end naar kysten ikke er indskaaret. Forf. mener endog, at det er en nødvendig betingelse for dannelsen af en bred strandflade som den norske, at kysten har været meget sønderskaaret af dybe lange fjorde og sunde, før havbrændingen begyndte sin virksomhed. Strandfladen er væsentlig dannet i interglaciale tidsrum; israndens oscillationer har (efter lovene for isostasi) frembragt hævninger og sænkninger af landet, som høilig har begunstiget strandfladens dannelsesproces. Eiendommeligt er, at den norske strandflade har en vekslende bredde langs kysten. En af grundene maa søges i bergarternes forskjellige haardhed og modstandsevne mod havets erosion (at strandfladen mangler langs Øst-Finmarkens kyst kan maaske tilskrives, at man her har forholdsvis løse bergarter; i de indre vel beskyttede fjordegne sammesteds synes den at forekomme); ogsaa andre grunde antydes af forfatteren; saaledes er havets arbeide mindre, hvor det er opfyldt af drivis, end hvor bølgerne gaar frit og uhindret mod land. Et bemerkelsesværdigt faktum er,

at strandfladen i stort seet er paa et og samme nivaa langs den norske kyst, medens at den øvre, marine grænses høide varierer betydelig mere.

Idet forf. nu gaar over til det større fænomen, den kontinentale platform, begynder han med, at den kan tænkes dannet paa fire maader; den kan være 1) en neddukket strandflade eller 2) et peneplan, eller den kan være dannet ved 3) ophobning af almindeligt sediment eller 4) af gletschergrus. Dens udseende efter disse fire dannelsesmaader diskuteres; navnlig dvæler forf. ved bundsedimentets art, eftersom havets bevægelser naar mere eller mindre dybt ned. Paa den norske platform er forholdene gjennemgaaende disse: den bund, som ligger over 130—140 meter kurven, er dækket med grov sand, grus eller sten, hvor der ikke er fjeld; indtil dybder paa 200—250 m. er fin sand almindelig; paa større dyb har man sandler. Paa den ydre rand af platformen ved eggen er der dog ikke ler, men bunden er her sand, der vedvarer paa et stykke nedover skraaningen mod stordybet; de større oceanbølger og tidevandsstrømningerne virker øiensynlig sterkest her ude, hvor de støder mod platformkanten.

Dannelsen af den kontinentale platform langs Norges kyst. Foran nævntes, at strandfladens udvikling stod i forbindelse med landets geologiske bygning; det samme er endnu mere udpræget tilfældet for den kontinentale platforms vedkommende; den er smal og ligger høit udenfor Romsdalskystens grundfjeld, men blir bred og mere dybtliggende udenfor det sydlige Nordlands kyst, der for en stor del dannes af yngre bergarter, saa smal og dækket af grundt hav udenfor Lofotgruppens granit og gabbro for atter at tiltage i bredde længer nord, hvor man har yngre bergarter. At den for en væsentlig del bestaar af fast fjeld, kan sluttes deraf, at fjorddannelsen fra land

gjentager sig paa den. Mange steder, hvor man ingen prøver faar op med loddet, maa dette antages at have truffet fjeld; dette er rimeligvis tilfældet paa en udpræget ryg, som strækker sig langs platformens yderrand mellem 65° og 60° n. b.

Den kontinentale platform begyndte at dannes forud for istiden (den er, kan man sige, post-miocæn); i istiden, da den laa tør, gjennemfuredes den af floddale (i de tider, da landet stod høiest, var erosionsnivaaet kurven for dybden 5—600 m. under det nuværende havspeil). Under oscillationer af havnivaaet og (da kuldeperioderne indtraf) ogsaa af isranden fortsattes dens tildannelse. Løsmateriale udfyldte delvis forhaandenværende ujevnheder; fjordenes større dyb inde i landet og nærmest udenfor kysten i sammenligning med deres ringere dyb paa den kontinentale platforms ydre del skyldes, at isbræerne holdt de indre strøg mere fri for løsmateriale og dertil eroderede i fjordfurerne.

Dannelsen af den kontinentale platform rundt Atlanterhavet og Nordishavet. De forskjellige strøg gjennemgaaes. Det fremhæves, at vindstyrken har en stor betydning for den hurtighed, hvormed havbrændingens erosion virker; navnlig udretter de høie bølger, der reises af stormene, overordentlig meget mere end det normale bølgeslag. Forf. mener (hvad han dog ikke vil have til at være en almindelig regel), at platformens langstrakte undervandsforsænkninger i de fleste tilfælde maa tydes som dannede paa land i tider, da platformen har ligget tørt. Merkelig er, at der ikke er nogen indgribende forskjel mellem platformens karakter i de strøg, som har havt en istid, og de øvrige.

Forandringer af havets grænselinje. [Stability and oscillations of shore-line]. I de nyere tidsrum af jor-

dens geologiske historie har havets grænselinje vist en merkværdig stabilitet nær et middelnivaa, hvad der fremgaar af, at vidtstrakte sletter og platformer forekommer mellem 100 m. over og under det nuværende havniveau. Jordskorpen har øiensynlig en tilbøielighed til at vende tilbage til en ligevægtsstilling, som rimeligvis skyldes opdriften af skorpen flydende paa det underliggende magma. (Forf. henleder i denne forbindelse opmerksomheden paa, at jordens temperatur 3000 m. under et tropisk land som Afrika vilde være mere end 100° høiere end ved bunden af et 3000 m. dybt hav nær ved dets kyst).

Bundslammet i Nordpolbassinet. Efter Bøggild skal slammets brune farve komme af jernoksyd, som dannes overordentlig langsomt paa mineralkorn, der ligger i sjøvand; man maa derfor antage, at brune ler- og sandafleiringer har afsat sig meget langsommere end graa. Dette forhold kan kaste lys over betingelsen for afsætningernes dannelsesmaade. Paa det norske havs bund ligger et tyndt lag af brunt ler over graat. Bunden af den sibiriske kontinentale platform bestaar af graa sand og ler, medens det udenfor liggende dybhavs bund bestaar af brunt fint ler. Dette sidste maa have afsat sig meget langsomt, og der kan ikke, modsat af hvad man paa forhaand skulde have ventet, ske nogen nævneværdig transport af det paa land dannede løsmateriale ved den flydende is, som opfylder dette hav.

Nordpol-bassinets omrids er kun ufuldkomment kjendt; men dets sandsynlige form, saaledes som forfatteren fremstiller det paa sit kart, kan man danne sig en mening om ved vandets temperaturforhold og andre omstændigheder.

Nathorst, A. G. Fossil plants from Franz Josef land. [Fossile planter fra F. J. l.]. 26 s., 2 pl. med tekst, 4°. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results edited by Fridtjof Nansen. Vol. I. Chr. 1900.

Nathorst, A. G. Die oberdevonische Flora des Ellesmere Landes. [Planter tilhørende øvre devon fra Ellesmerelandet]. Report of the second Norwegian arctic expedition in the „Fram" 1898—1902. No. 1. Published by Videnskabs-selskabet i Kristiania. Kr. 1904. 22 s., 7 pl. I indledningen beskriver P. Schei, som har foretaget indsamlingerne, forekomstmaaden, svagt faldende sandstenlag ved Gaasefjorden sydvestligst paa Ellesmerelandet. En ny art er kaldt *Lyginodendron Sverdrupi.*

Nedrebø, Willien. Evige kloder. Et naturlovmæssigt bevis for at verden aldrig forgaar. [Cosmogony]. Stavanger 1902. 82 s. Dilettantiske betragtninger over himmellegemernes udviklingshistorie.

Nielsen, Erling. Elektrometallurgisk fremstilling af jern og staal. [Electrometallurgy of iron and steel]. „Tekn. ugebl." 1903. S. 213.

Nordgaard, O. De to store „malstrømme" i Norge. [The two great „malstroms" in Norway]. „Naturen" 1901, s. 305—319. Ved figurer forklarer forf., at strømskiftet maa foregaa i to nivaaer, noget over og under middelvandstand. Moskenesstrømmen opnaar sin største hastighed om vinteren ved vestlige vinde; den løber da henimod 1½ geografisk mil i en time.

Norsk tidsskrift for haandværk og industi. Udgivet af den norske fællesforening for haandværk og industri. Redaktør Axel Krefting, ingeniør. 1901—1905. 4°. [Journal for crafts and industry]. Dette ugeskrift inde-

holder i afsnittene „Alle slags nyheder" en mængde notiser om grubeforetagender, skjærpning og stenindustri.

Olsen, G. Landet hæver sig i Smaalenene. [The rise of land in S.]. „Fredriksstad Blad". 22. 12. 04. Paa gaarden Grimstad ved Torsøkilens nordligste bugt, Hundebunden, er der i de sidste 45—50 aar opstaaet ikke saa lidet tørt land, der selv ved høieste vandstand hæver sig mindst et par fod over vandfladen.

Olsen, H. Norby. Torittfeberen. [„The thorite fever"]. Syn og Segn. 1904. S. 124—129, 160—167. Beretning om den overdrevne spekulation i thoriumholdige mineraler vinteren 1894—95 paa Arendal—Kragerøkanten.

Petersen, Johannes. Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt, Amrum und Helgoland. [Undersøgelse over blokke af krystallinske bergarter paa Sylt, Amrum og Helgoland]. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. S. 91—108. I dette arbeide, der er fortsættelsen af et andet, Ueber die krystallinen Geschiebe der Insel Sylt (N. Jahrb. f. Min. 1901. I. S. 99), henleder forf. opmerksomheden paa, at der paa de nævnte øer findes en paafaldende mængde blokke af bergarter fra Kristianiastrøget. De maa være tilbragte af en nord—syd isstrøm, der fra Norge har gaaet over Slesvig-Holstein. Forf. kan ikke være enig med Martin, som antager, at blokkene er tilført af en baltisk isstrøm, der paa sin vei skulde have optaget dem fra en primær forekomst.

Plesner, Nicolay. Hvad kan og bør der gjøres for istandbringelse af en lov om expropriation af grund til veie, oplags- og lastepladse etc. for drift, der har nyttiggjørelse af naturprodukter (i første linje produkter fra stenbrud, feldspat- og apatitgruber) til hensigt. [Expropriation of ground for quarries etc.]. Forh. ved 2det norske

landsmøde for teknik i Kristiania 1901. Kr. 1902. 4°. S. 66—72. Foredrag med diskussion.

Rabot, Ch. Revue de glaciologie. [Oversigt over den nyere litteratur om isbræer]. Extrait de l'Annuaire du Club Alpin Français. Vol. 28. 1901. Macon 1902 [udgivet af „La Commission Française des Glaciers"]. Side 72 til 75 udtaler forf. sin tilslutning til Rekstads og Øyens arbeider ligeoverfor Dr. Sieger.

Rabot, Ch. Revue de glaciologie. No. 2. Année 1902. [Oversigt over gletscherlæren i 1902]. L'Annuaire du Club Alpin Française. Vol. 29. 1902. Paris 1903. Hansens, Rekstads og Øyens arbeider refereres. S. 112 omtales, at Boiumbræen fra 1743 skal have trukket sig tilbage 2600 m. Forf. slutter dette af Rekstads angivelse om, at der ligger en endemoræne i nævnte afstand fra bræen. Denne moræne har imidlertid et meget gammelt udseende, og der ligger en sæter mellem den og en moræne 1850 m. fra bræenden. Havde bræen rukket saa langt som til moræenen med afstanden 2600 m. saa sent som i 1743, vilde der vistnok været en tradition derom. Rekstad antager, at morænen i 1850 meters afstand er fra 1743. (Se G. u. aarbog for 1902. No. 3, s. 13 og 40).

Rabot, Ch. Glacial reservoirs and their outbursts. [Vand opstuvet af isbræer og udbrud deraf]. The Geographical Journal for May 1905. London. Følgende eksempler fra Norge omtales. I. Oversvømmelser fremkomne ved udtømning af opdæmmede sjøer. 1. Strupenbræen ved Lyngenfjord dæmmede efter Slingsby 17. juli 98 op en sjø (efter nogle 1600, efter andre 3000 m. lang); faa dage efter var den tør, idet vandet var løbet bort under bræen. 2. Melkedalsbræen i Jøtunfjeldene. 3. Rembesdalsskaakjet ved Hardangerjøkelen. II. Flom fremkommet

ved udtømmelse af reservoirer paa eller i isbræer. 1ste juli 1904 saa E. A. Martell et iskred falde ned fra Lundebræen i Jølster. Gjennem det aabne gabende hul kom en vældig vandstrøm. (E. A. Martell: „Ruptures de poches d'eau des glaciers". La Nature, Paris. No. 25. Mars 1895). 2. Tunsbergsdalsbræen efter Rekstads oplysninger.

Samme emne behandles af forf. med flere detaljer i „Les debacles glaciaires" i Bulletin de géographie historique et descriptive. 1905. No. 3. Paris 1905.

Rabot, Ch. *Referater* [Reviews]. Hr. Rabot har ved stadige referater af norske geologiske arbeider bidraget meget til at gjøre vore arbeider bekjendt for det franske publikum. Hans referater er indtagne i La Géographie, Bulletin mensuel de la Societé de Géographie de Paris.

Nouvelles etudes de géographie physique dans la Norvège septentrionale. [Nye fysisk-geografiske studier i det nordlige Norge]. Vol. III. No. 6. 15 juin 1901. 515—520. Referat af „Vogt: Søndre Helgelands morfologi" i „Søndre Helgeland". N. g. u. No. 29.

Une debacle glaciaire en Norvège. [Sprængning af Tunsbergdalsbræens opdæmning. Efter „Naturen"]. Vol. IV. No. 12. 15. dec. 1901, p. 459.

Etudes glaciaires en Norvège. Vol. VI, no. 5, 15 nov. 1902, p. 325. [Referat af „Rekstad, Iagttagelser fra bræer i Sogn- og Nordfjord". Norges geol. und. no. 36].

Debacle glaciaire en Norvège. [Sprængning af Tunsbergdalsbræ og dens opdæmning 1903. Efter „Naturen" 1904, no. 1]. Vol. IX, no. 3, 15 mars 1904, p. 207.

Exploration géologique du Hardangervidde. [„Reusch, Rekstad og Bjørlykke. Fra Hardangervidden". Norges geol. und. no. 36]. Vol. VI, no. 6, 15 dec. 1902, p. 400.

Exploration du Hardangervidde. [„Rekstad. Fra høifjeldstrøget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene". Norges geol. und. no. 36]. Vol. IX, no. 5, 15 mai 1904, p. 369.

Exploration géologique dans la Norvège septentrionale. [Geologiske undersøgelser i det nordlige Norge]. Vol. V, 6. 15 juin 1904. S. 455—457. Referat af Rekstad: Dønna. G. u. aarb. 1904 hvad angaar fjorddannelse, strandlinjer og terrasser.

Le deplacements de rivage quaternaire dans la Norvège septentrionale. [Strandens forskyvning i det nordlige Norge i kvartærtiden]. Vol. XI, 4. 5 avril 1905, p. 308. Referat af J. Holmboe: Skjælbanker og lerlag. Geol. unders. No. 37. Hr. Rabot henleder opmerksomheden paa, at Engabræen, der gaar ned fra Svartisen, skyder sig hen over en gammel strand med skjæl 3—4 m. o. h. Det nuværende kolde klima, der har bragt bræen saa lavt ned, maa have fulgt efter et forholdsvis mildt klima.

Eboulement de Ravnefjeld. Vol. XI, 2. 15 fevrier 1905, p. 113.

Exploration géologique du Jotunheim. [Geologisk undersøgelse af Jotunheimen]. Vol. XI, 2. 15 fevrier 1905, p. 115—21. Referat af Rekstad: Fra det nordøstlige Jotunheim. G. U. Aarb. 1904. I opsatsen er indtaget en gjengivelse af et fotografi af M. Rabot visende moræneterrasser i øvre Lerdal ved Okstindernes fjeldgruppe i Nordland.

Endvidere har hr. Rabot skrevet en Revue de Limnologie. Vol. IV no. 8. 15 aout 1901, p. 108 og Vol. IV no. 9. 15 sept. 1901, p. 172. Paa p. 119 og 172 refereres norske arbeider om indsjøer.

[Rekstad]. *Reusch, Rekstad, Bjørlykke.* Fra Hardangervidden. Med „A Summary in English". [From the H.]. N. g. u. No. 34. Aarbog for 1902. (Sml.: Reusch). Afsnit II af denne afhandling er af hr. Rekstad, der har undersøgt egnen i øst for den sydlige halvdel af Sørfjorden og meddeler sine reiseiagttagelser herfra.

Rekstad, J. Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden med beskrivelse. (With a Summary in English). [Geological map of the Velfjord region, with text]. Norges geologiske undersøgelse. No. 34. Aarbog for 1902. Afhandling no. 4. 42 s. Det væsentligste bidrag til det i sort udførte kart, der ledsager afhandlingen, skyldes professor Vogt. De lagede formationer er de i Nordland sædvanlige. Underst har man glimmerskifer, kvartsskifer og tildels hornblendeskifer, med mægtige lag af krystallinsk kalksten. Ovenpaa hviler en forholdsvis tyndskifrig gneisbergart, som efter sin habitus ikke kan være grundfjeld. Ogsaa i denne optræder der lag af krystallinsk kalksten, men ikke af den mægtighed som i den underliggende glimmerskiferetage. Af eruptive bergarter har man granit, gabbro og serpentin. Graniten og gabbroen udsender gange i de lagede bergarter; da de ikke sjelden viser sig i betydelig grad pressede og deres contactmetamorfiske virkninger (efter hvad Vogt har paavist) er yngre end strøgets regionalmetamorfiske fænomener, antages de for at være frembrudte under selve bergkjædedannelsen. Da man flere steder finder overgange mellem granit og gabbro, maa man trække den slutning, at baade granit og gabbro er opstaaede af samme magma ved differentiation. Gabbroen er først udsondret, da der ofte fra graniten gaar gange ind i den. En diabasgang nævnes. Ved omtale af fjorden Visten gjør forf. opmerk-

som paa, at den danner en vinkel, og at de dele, som gaar parallelt isbevægelsens retning, er paafaldende dybe.

Som tillæg til hr. Rekstads afhandling følger et afsnit: Marmorforekomster beskrevne af J. P. Friis, hvori beskrives flere lovende marmorforekomster fra et praktisk-teknisk synspunkt.

Rekstad, J. Beskrivelse til kartbladet Dønna. [Text to the map of Dønna]. English Summary. Norges geol. unders. No. 37. Aarbog for 1904. Kr. 1904. Afhandling no. 4. 32 s. Paa side 4 og 5 er en i sort udført kartskisse. [Ved den geologiske undersøgelse kan man paa bestilling lade eksemplarer af den geografiske opmaalings kartblad Dønna i 1 : 100 000 haandkolorere, pris 6 kr.]. Granit, tildels presset, spiller en stor rolle; de store massiver ledsages af sværme af granitgange. Paa Alsten er der udprægede kontaktfænomener. Bemerkelsesværdig er ogsaa en kontaktzone ved gabbroen paa Solvær. Inden det lagede fjeld adskilles glimmerskifer-marmorafdelingen og den ovenpaa liggende gneisformation.

Paa Dønna og andensteds er der vertikale [efterglaciale?] forkastninger.

Ved Forsland paa østsiden af Tomma optræder et omtrent 5 m. mægtigt leie af jernglans i kalksten. Ertsen indeholder 40 pct. jern.

Paa større høider sees isens hovedbevægelsesretning at have været mellem vnv. og nv. Denne retning er en ganske anden end retningen af det vigtigste system af indsænkninger. Dette system af fjorde, sunde og dale følger strøgretningen af bergarterne og varierer i det væsentlige mellem ønø.—vsv. og nnø.—ssv.

Flytblokke af en chokoladefarvet sparagmitisk sandsten, der antagelig stammer fra Sverige, er fundne op til 600 m. o. h.

Landets største nedsynkning efter istiden er markeret ved strandlinjer og huler i omtrent 100 meters høide. Ved Fagerviken paa sydsiden af Ranenfjorden ved dens munding er der en fremtrædende terrasse 82 m. o. h. eller 19 m. under den derværende strandlinje. Her er fundet ler med skjæl, i den midterste del en høiarktisk fauna indeholdende yoldia arctica, øverst en fauna fra en noget mildere tid. Forresten adskilles en midterste og en laveste gruppe terrasser, under hvis dannelse klimaet blev stadig mildere.

For strandmerkernes stigning fra kysten indad findes lignende forholdstal som ellers i det nordlige Norge.

Inden kartbladet Dønnas omraade ligger ingen bebyggelse hverken gaard eller husmandsplads høiere end strandlinjenivaaet.

Rekstad, J. Fra det nordøstlige af Jotunfjeldene. [The Northeastern part of the Jotun Mountains]. (With a Summary in English). 24 s., 7 pl., 1 kart. N. g. u. No. 37. Aarbog for 1904. Afhandling no. 6. Kartet omfatter samme omraade som det topografiske kartblad Galdhøpiggen. I det nordvestlige hjørne kommer ind et lidet parti grundfjeld. I de dybere dale sees underst cambrisk-silurisk fyllit med enkelte lag af krystallinsk kalksten; derover kommer gneis og kvartsitiske bergarter; de høiere dele af egnen bestaar af gabbro med talrige kupper af olivinsten. Denne sidste er magmatisk udsondret; det samme er tilfældet med slirer af en forholdsvis lys, syenitisk bergart, hvis feldspat for en stor del er mikropertit. Gabbroen ansees for lakkolitiske masser, der har kontaktmetamorfoseret de tilstødende bergarter; ogsaa regionalmetamorfose har fundet sted.

Moræenemasserne, der bedækker dalenes bunde og sider. fremtræder meget almindelig med rygge og terrasser langs

efter bræbevægelsen. Antagelig skriver dette sig fra, at de indre og overflade-moræneroes grus har været stribeformet anordnet under afsmeltningen. I dalbundene bemerker man ogsaa ret ofte i morænegruset bølgerygge gaaende paa tvers af dalenes længderetning; antagelig afmerker de bræendernes aarlige tilbagerykning under afsmeltningen. Aaslignende rygge antages at være dannede ved indre- og overflade-moræners udvaskning under afsmeltningen.

Snelinjens høide bestemtes til 1900 m. Ligeoverfor Øyens angivelse, at bræerne mellem tapestiden og nutiden skal have havt en betydelig fremrykning, forholder forf. sig afventende.

Rekstad, J. Fra Indre Sogn. [The environs of the Inner Parts of the Sognefjord]. English Summary. Norges geol. unders. No. 43. Aarbog for 1905. Kr. 1905. 49 s., 8 pl., 1 kol. kart i 1 : 200000 visende Aardals og Lærdals omgivelser og fjeldstrækningen i sø. for Aurlandsfjord. Grundfjeldet i denne egn bestaar af granit med noget gneis. Derover kommer i almindelighed en lagrække af fyllitisk bergart med indleiret kvartsit; fylliten eller lerglimmerskiferen har tildels karakter af en fyllitgneis, og den bærer i det hele præget af at være meget forvandlet. Over fylliten kommer gjerne en del kvartsitisk og gneisagtig bergart, som i enkelte partier gir indtryk af at hidrøre fra forskifrede eruptiver. Som øverste led har man her overalt eruptive bergarter; blandt disse forekommer gabbro- og labradorsten i størst masse, medens granit træder tilbage. Den ældste eruptiv er gabbro; labradorstenen er paa flere steder seet at gjennemsætte den; endnu yngre er hvid natrongranit, hvoraf ofte gange gjennemvæver de nævnte to bergarter. I den sydøstlige del af omraadet og videre mod sø. i Hallingdalsfjeldene optræder hornblendegranit med betydelig udbredelse over fyllit- og gneisafdelingen. Hvor-

ledes aldersforholdet mellem den paa den ene side og gabbroen paa den anden side er, har ikke med sikkerhed kunnet afgjøres; men graniten maa nærmest antages at være yngre end gabbroen.

Medens grænsen mellem fylliten og den underliggende granit længer syd paa Hardangervidden er en svagt bølgende flade, næsten et vandret plan, gaar den i Indre Sogn op og ned. Den ligger høiere i nv. end i sø., saaledes som forf. fremstiller det paa et skematisk profil s. 25.

Forf. bestrider den mening, at det, der ligger over fylliten, skulde være grundfjeld, som ved en nogenledes vandret overskyvning skulde være kommet ovenpaa. Han holder det for eruptiver. Rigtignok har han ikke fundet tydelig gjennemsættende gange i fylliten; men han erindrer om, at saadanne er omtalt af Münster fra Lekanger. I det undersøgte omraade er inde i fylliten fundet kageformede masser af labradorsten, som maa ansees for pressede eruptiver.

Om Aardals kobberverk, som har været i drift med afbrydelser omtrent fra 1700 til 1760, er samlet endel oplysninger. — Under omtalen af overfladens relief fremhæves, at naar talen er om botner og om daltrin med paa hverandre følgende bottendale, maa man tage isens skurende evne med som forklaring. Forf. udtaler en eiendommelig anskuelse om, at elvene undertiden slaar bugter paa grund af tilløb fra sideelve.

I et afsnit om det løse dække behandles terrasserne. I en terrasse ved Moen ved den øvre ende af Aardalsvand er der et snit gjennem omtrent 50 m. tyndlaget ler med ovenpaa liggende 20 m. elvegrus. Ved at bestemme den gjennemsnitlige tykkelse af lerlagene (aarslag), kommer man til det resultat, at leret har behøvet 7—8000 aar til sin afsætning.

Rekstad, J. Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. [Observations on terraces and raised beaches in Western Norway]. Bergens museums aarbog 1905. No. 2. 46 s., et kart over isanobaser i det vestlige Norge.

1. Høider af terrasser og strandlinjer. De undersøgte egne er Sand og Sandeid i Ryfylke, en del af Søndhordland, ytre Hardanger, indre Sogn, Nordfjord, Søndmør, Nordland samt Kveø i Kvæfjord. I Hardanger synes den øverste terrasserække at aftage i høide ud mod havet med omtrent 0.4 m. for hver kilometer, værdien for heldningerne af de marine trin svarer i det hele godt til de af dr. Hansen fundne tal. Der er i afhandlingen indtaget en meddelelse fra Vogt „Om den marine grænse og skraaningsvinkelen for hævningen i partiet Ofoten—Kvæfjord". Naar man trækker 0-isobasen paa et kart, viser det sig, at den ligger et godt stykke indenfor haveggen; den bøies udover fra landet, hvor eggen ligger langt ude fra kysten, og har et svagere afhæld mod de store havdyb, medens den, hvor eggen som ved Søndmør og Senjen gaar nærmere ind til kysten med forholdsvis steilt afhæld, ogsaa har indbøininger, hvorfor den paa disse steder ligger lige inde ved kysten.

I det indre af Nordfjord mangler det øverste terrassenivaa i Olden, i Loen og i de indre dele af Stryn, hvad der synes at tyde paa, at isbræer endnu under landets største nedsænkning ved slutningen af istiden har gaaet ud i havet her.

2. Skjæl og planterester fra terrasserne. a. Fra det øvre terrassenivaa. Findesteder anføres fra Guddal i Kvinherred, Rygg i Gloppen (her blade af salix polaris, betula nana, juniperus communis var. alpina), ved prestegaarden i Hornindal (blade, der maaske er af salix

phylicifolia og salix herbacea), ved kirken paa Hareide. b. Skjæl fra et noget lavere nivaa svarende nærmest til faunaen i de øvre myabanker i Smaalenene efter Brøgger. Langeland paa Nordfjordeid, Taklo, Eikenes i Gloppen, Tørlingen i Borgund paa Søndmør (indsamlingerne her er gjorte af H. Kaldhol). Da yoldialeret afsattes i Nordfjord og paa Søndmør, laa landet der ved maksimum af nedsænkning, medens det ved Kristiania endnu manglede 40—50 pct. paa maksimum. Omtrent den samme faseforskjel i hævningen var der mellem disse steder, da de øvre myabanker afsattes. Paa Helgelandskysten indtraf maksimum af sænkning kun ubetydelig senere end i Nordfjord, hvorimod den derpaa følgende hævning var meget raskere i strøgene omkring Stat. c. Skjæl fra lavere nivaaer. Ved Kirkeide i Stryn og ved Aardalstangen i indre Sogn fandtes en fauna, som antyder et mildere klima end det nuværende, omtrent som tapestidens. Ved Blomvik og paa den nærliggende lille ø Tørlingen i Borgund er indsamlinger gjorte af H. Kaldhol. Fra øen Vigra paa Søndmør omtales fjæresten og grus over myrjord.

Rekstad, J. Iagttagelser over bræer i Sogn og Nordfjord. (Summary in English). [Observations on glaciers in Sogn and Nordfjord]. Norges geol. unders. No. 34. Aarbog for 1902. Afhandling no. 3. 48 s. 1. Dalfyldninger. Udenfor bræenderne og de foran liggende endemoræner fra de sidste 150 aars tilbagegangsperiode er dalenes bund opfyldt med sand- og grusafleiringer, hvorover elvene gaar i skiftende leier. Hvad volum angaar, er disse dalfyldninger flere hundrede gange saa store som endemorænerne. Grus- og sandfladerne foran Tunsbergdalsbræen og Lodalsbræen beskrives nøiere. Lignende dalfyldninger findes i mange af vore dale, skrivende sig fra istidens bræer. Den 8 km. lange Selsmyr i Gudbrands-

dalen maa saaledes være en af laget istidsgrus udfyldt indsjø; overfor den er der i dalen en hel række endemoræner ved Selsvandet. 2. Oscillationer hos bræerne og de herunder afsatte endemoræner. I aarene 1700 til 1750 havde vore bræer en fremrykningsperiode. I disse aar ødelagdes gaarden Tungøen i Nordfjord ved Aabrækkebræens fremrykning. Herom meddeler forf. efterretninger efter gamle tingprotokoller. Fra hin tid har vore bræer været i tilbagegang, om end med mindre fremrykninger nu og da. Oscillationerne hos os svarer ikke til de Brücknerske 35 aars perioder, men heller til perioder af den halve varighed. Foran bræerne ligger moræner, hvoraf den yderste skriver sig fra den store fremrykning i den første halvdel af det 18de aarhundrede, og de andre fra de senere oscillationer. Foran Berset- og Nigarsbræen i Jostedalen har man 8 endemoræner. Foran Faabergstølbræen er der 5 og foran Tunsbergdalsbræen bare 3. 3. Ved den forskjellige bevægelseshastighed hos de øvre og undre dele af isen tager isen op i sig dele af bundmorænen. Gruslag af skuret og rundslidt materiale parallele med den tilsyneladende lagning i bræerne kommer ofte stikkende frem af isen. Disse gruslag maa antages at være bragt fra bunden op i isen ved, at nogle lag har skudt sig over andre. Nogle vandrette listeformige fremspring i enden af Brigsdalsbræen tydes som fremkomne ved forskydninger efter bræens lagflader. 4. Opdæmning af Tunsbergdalsbræen. Se foregaaende referat. 5. *Hydrurus foetidus* i vore bræelve. Dette er en alge (eller et dyr), der danner lange slimede traade af brunlig farve i bræelvene. Ved tørring blir den grøn. [Referat af Hess i Petermanns Mittheilungen 1903].

Rekstad, J. Fra Jostedalsbræen. [From the Jostedal glacier]. Bergens Museums Aarbog 1904. No. 1. 92 s. [42 afbildninger, deriblandt en hel del helsides bræbilleder efter fotografier]. Bergen 1904. 1. Bræernes variationer. Forf. adskiller sekulære, sekundære og aarlige variationer. 2. Temperaturens og nedbørmængdens variationer sammenlignet med bræernes. Der er en fuldstændig analogi mellem bræernes sekundære variationer og sommertemperaturens forandringer. 3. Nogle iagttagelser over bræernes lagning. Paa Suphellebræens nedre del ser man tydelig, at lagningen skyldes de efter hinanden følgende skred fra den øvre bræ. 4. Midtmorænerne paa Lodalsbræen. 5. Dalfyldninger. Opfyldningen i Stordalen foran Stegeholt- og Lodalsbræen gaar særdeles raskt for sig. 6. Opdæmning ved Tunsbergdalsbræen. I den til denne bræ stødende korte sidedal Brimkjedelen opdæmmes vandet af hovedbræens masse, saa at bræen nede i Brimkjedelen flyder paa vand. Nu og da rinder vandet med fart ud, saa der fremkaldes ødelæggende flom i elvene nedenfor. Den 6te august 1900 var der en saadan flom; en endnu større indtraf natten mellem 22de og 23de august 1903. Da forf. besøgte stedet i septbr., var ismassen i Brimkjedelen sunket ind og var ved en omtrent 10 m. forrykkende spalte skilt fra Tunsbergdalsbræen. Høideforskjellen mellem det bækkenformig indsunkne partis dybeste del og Tunsbergdalsbræens ryg var omtrent 100 m.

Rekstad, J. Opdæmning ved Tunsbergdalsbræen i Sogn. [A pond under the Tunsbergdalglacier]. „Naturen", 1901, s. 81—87. Tunsbergdalsbræen er den længste af Jostedalsbræens isarme. Til den støder en bottenformet dal, Store Brimkjedelen, med en sidegletscher. Bræerne har aftaget i de senere aar; herunder er sidebræens overflade paa bunden af Brimkjedelen kommet at ligge 100 m.

lavere en hovedbræen. I forsommerens løb opsamles vand under isen i Brimkjedelens bund, og antagelig flyder en del af isen derpaa. Sommeren 1900 indtraf der en stor flom i Tunsbergdalselven ved, at dette vand pludselig blev tappet ud gjennem sprækker under Tunsbergdalsbræen. Lignende flom fandt sted de fire foregaaende sommere.

Rekstad, J. Opdæmning af Tunsbergdalsbræen i Sogn. [The Tunsbergdalglacier as a dam]. „Naturen", 1904, s. 1—6. Væsentlig en gjengivelse efter „Fra Jostedalsbræen" i Berg. Mus. Aarb. 1904.

Rekstad, J. Iagttagelser fra Folgefonnens bræer. Summary in English. [Observations on the glaciers of the Folgefonn]. Norges geol. unders. No. 43. Aarb. for 1905. Kr. 1905. Afhandl. no. IV. 17 s., 3 pl. med afbildninger efter fotografier. 1 kart. Den klimatiske snelinje ligger 1300—1400 m. o. h. Bondhusbræens og Buarbræens oscillationer 1850—1900 gjennemgaaes. Pytbræen, der ikke kan regnes for en 1ste ordens bræ, naar ikke ned under 800 m. o. h. Blomsterskarbræen paa Folgefonnens sydside gaar ned i ét vand omtrent 1000 m. o. h.; denne bræ viser smuk lagning.

Rekstad, J. Les variations périodiques de glaciers, Norvège. [Isbræernes periodiske forandringer]. (Rapport 1903 rédigé par Dr. Fielding Reid et E. Muret). Archiv des Sciences physiques et naturelles. t. XVIII. Genève 1904. 2 p. Et til en rapport fra P. A. Øyen føiet tillæg indeholdende oplysninger om forandringer ved Jostedalens bræer 1899—1903.

Rekstad, J. Variationer hos vore bræer. [Oscillations of our glaciers]. „Naturen" 1905, s. 66—76. Et uddrag af hvad der meddeltes i afhandlingen „Fra Jostedals-

bræen" i Bergens museums aarbog 1904, med en del af de denne afhandling ledsagende afbildninger.

Rekstad, J. Skoggrænsens og snelinjens større høide tidligere i det sydlige Norge. (With a Summary in English). [The former greater height of the forest- and the snow-line in Southern Norway]. N. g. u. No. 36. Aarbog for 1903. Kr. 1903. Afhandling no. 5. 18 s. Forf. kommer ved at studere litteraturen og ved egne iagttagelser til det resultat, at furuskogen engang (i tapes- eller littorina-tiden) voksede 350—400 m. høiere end nu. Aarets middeltemperatur var da antagelig 2,1° til 2,4° høiere end nu. Gunnar Andersson i Sverige er ved at studere hasselens tidligere udbredelse og Brøgger ved studium over den glaciale molluskfauna kommet til ganske overensstemmende tal.

I den milde tid kan Folgefonnen, Jostedalsbræen og Hardangerjøkulen ikke have eksisteret; Jotunfjeldenes, Snehættens og Rondanes høieste spidser har kanske baaret lidt evig sne, ligesaa de øverste dele af Svartisen.

Rekstad, J. Üeber die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen. [Om furugrænsens og snelinjens høiere beliggenhed tidligere i Norge]. Centralblatt für Mineralogie etc. 1903. No. 15. S. 469—476.

Rekstad, J. Skoggrænsens og snelinjens større høide tidligere i det sydlige Norge. [The former greater height of the forest- and the snow-line in Southern Norway]. „Naturen". 1903. S. 65—72.

Rekstad, J. Fra Syversrud. „Mgbl." og „Aftenp." 9. 10. 03. [From S.]. Syversrud eller som det i bygden kaldes Sjursrud, er en husmandsplads under gaarden Rolstad i Fenstad anneks paa Romerike. Den ligger omtrent

3 km. fra Rolstad ved foden af den gneisaas, der hæver sig paa østsiden af Kampaaen, der bugter sig med et meget langsomt løb parallelt med Vormen henefter den østlige del af en bølgeformet slette. Denne slette er i hovedsagen opbygget af mægtige lerafleiringer fra den tid, havet dækkede den romerikske slette. Tildels ligger fin sand, „mjelsand“, over leret; dette er dog ikke tilfældet langs efter Kampaaen. Efter husmandens sigende begyndte der omtrent kl. 8½ 21de september at høres en eiendommelig bankning under huset. Denne bankning fortsattes til den 3die oktbr. om formiddagen, men afbrudt ved længere og længere pauser, eftersom tiden skred frem, saa at der i de sidste dage kun bankedes forholdsvis lidet. „Det er et paafaldende træk, at bankningen har holdt op nøiagtig fra den dag, beboerne flyttede ud“. Hr. Rekstad kunde intet høre, uagtet han tilbragte megen tid ved det omhandlede hus og endog vaagede en hel nat i det. Nogen uro hos dyrene, saaledes som det var bleven berettet, har ikke ladet sig konstatere. Leret under husene har en mægtighed af mindst 7 m. Den nærliggende Ellingsjø, som kun er 9 m. paa det dybeste, udsender en liden bæk, som dog ikke kommer ned ved Syversrud. Hertil kan kun komme ned det vand, som samles paa de nærmeste 2—300 m. af fjeldsiden ovenfor pladsen. Der er en liden ile med vand, som følger et tyndt lag moræne under leret; denne ile har ikke undergaaet nogen paaviselig forandring, siden bankningen indtraadte. Hr. Rekstad finder det „i høi grad usandsynligt, for ikke at sige utænkeligt, at en udglidning her skulde være at befrygte“, og han gjør opmerksom paa, at de mange ældre lerfald, som man har bragt paa tale i anledning af Syversrudfænomenet, ikke har forekommet ved Kampaaen. Forfatteren vover ikke

at udtale noget med sikkerhed om, at „bankningen“ virkelig har været et naturfænomen.

Reusch, H. Geologisk litteratur vedkommende Norge, 1896—1900. [Geological litterature on Norway published 1896—1900]. Dette er indholdet af „Norges geologiske undersøgelse. No. 33. Aarbog for 1901. Kr. 1902“. (Pris 50 øre). Bogen er paa 136 s. og har som frontespice et portræt af Th. Kjerulf.

R[eusch], H. [Norges] geologi. [Salmonsens] Konversationsleksikon. XIII. Kbh. 1902. S. 492—496. En kortfattet oversigt, illustreret med to karter i sort laante fra verket „Norway. Kr. 1900“.

Reusch og *Kolderup. Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.* [Geology and petrography of the Bergen territory]. (Resumé in deutscher Sprache). Bergens Museums Aarbog 1902. No. 10. 77 s. 1 farvelagt kart i 1 : 25 000. Kartet, der omfatter byterritoriet og lidt af den tilstødende egn, blev udarbeidet af Reusch i 1887. Kolderup har meddelt nogle mindre rettelser; desuden er nogle petrografiske betegnelser forandrede i farveskalaen efter hans forslag. Teksten bestaar af 3 afsnit, hvoraf de to første, ialt 20 sider, er forfattede af Reusch. I. *Bergenshalvøen.* En kort skildring af denne landsdels geografi og geologi. I teksten er trykt et oversigtskart og desuden en figur, som skal illustrere, hvorledes bergartmassernes bueformede løb skal forklares. II. *Beskrivelse til geologisk kart over Bergens omegn.* En med gjengivelser af tre fotografier og flere tegninger illustreret fremstilling af de store træk i strøgets indre bygning og ydre former. To af tegningerne forestiller hængende bottner. III. *Studier over bergarterne ved Bergen.* Af Kolderup. Er refereret foran sammen med forfatterens andre arbeider.

Reusch, H. Skjærgaarden ved Bergen. [The islands in the neighbourhood of Bergen]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. Kr. 1901. S. 104—112. Afhandlingen indeholder iagttagelser gjorte inden omraadet for de to kartblade „Herlø“ og „Sartor“. Fjeldet bestaar hovedsagelig af grundfjeld, mest gneis. Nogle nu nedlagte feldspat-brud omtales. Paa den lille Herlø er der meget sand; der udhæver sig en kystterrasse omtrent 35 m. høi.

Reusch, H. Voss. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Voss's omraade. [The geology of the Voss region]. Med „English Summary“ og 7 plancher, 76 s. Kr. 1905. (Norges geologiske undersøgelse no. 40). Dette arbeide indeholder teksten til det geologiske rektangelkart „Voss“, udgivet af Norges geografiske opmaaling i 1905. Den vestlige del af omraadet er et grundfjeldsstrøg; inden dette har man udmerkede sprængninger langs Vossebanen; fra disse afbildes grovkornige granitiske gange med nytilkommen parallelstruktur, strækningsfænomener i den saakaldte ævangerdiorit, m. m.

Lerglimmerskifer udbreder sig over de lave og frugtbare strækninger omkring Vangsvandet og de til dets østende stødende dalstrøg. Lerglimmerskiferen grænser i regelen ikke umiddelbart til grundfjeldet, men adskilles derfra ved et belte finkornet gneis og kvartsit. Dette er et forhold, som ikke maa oversees, og en rimelig forklaring er den, at man i denne finkornede gneis med kvartsit har for sig en lagrække, der er dannet før lerglimmerskiferen. Fra denne gneisformation afbildes en tyndskifrig gneis med strækningsstruktur lagt i folder, hvis akselinjer gaar paa tvers af strækningsstrukturen. Lerglimmerskiferen, som maa være af kambrisk-silurisk alder, er i regelen opfyldt

med kvartslinser (neppe forvandlede kalkboller). Bemerkelsesværdigt er, at man undertiden kan skjelne mellem en ældre skifrighed udhævet ved kvartslinserne og en nyere, der har en anden beliggenhed (afbildning s. 36). Den undersøgte egn indeholder endnu et formationsled, en ren hvid kvartsit, som maaske er yngre end lerglimmerskiferen; man kan kalde den Lønehorges kvartsit efter det store fjeld i nord for Vossevangen. Underst i denne kvartsit er tagskiferbruddene paa Voss anlagte. Skiferindustrien omtales nøiere.

Daldannelsen behandles i et eget afsnit; man kan adskille flere afsnit i denne proces; den var afsluttet før istidens udløb; thi hvad elvene senere har gravet, er høist ubetydeligt.

At den marine grænse ved Vossevangen ikke ligger mere end omtrent 80 m. o. h. maa komme af, at isbræerne endnu laa her, da den første del af landets stigning fandt sted.

Reusch, H. Forsteninger i fjeldet paa Frøien. [Fossils on the island of F.]. „Naturen", 1903, s. 160. En notis om, at der i Muleviken kort i s. for øen Frøiens vestpynt (sydlig for Stat) findes graptoliter i lerskifer sammenleiret med kvartsit og konglomerat.

Reusch, Rekstad, Bjørlykke. Fra Hardangervidden. Med „A Summary in English". [From the H.]. N. g. u. No. 34. Aarbog for 1902. 80 s. I. Af H. Reusch. Paa side 29 er der et i rødt og hvidt udført kart i 1 : 400000 over det i afhandlingen beskrevne strøg, der omfatter egnene i øst for Sørfjorden og Oddadalen. Afhandlingen er desuden illustreret med billeder, som gjengiver fotografier, og nogle profiler. Indledning: Viddens natur og hovedtrækkene i dens geologiske bygning. Paa et underlag af

den arkæiske og algonkiske formation gjennemsat af eruptiv granit hviler kambrisk-siluriske lag, inden hvilke hovedbergarten er graalig lerglimmerskifer. Derovenpaa er ved forskyvning efter en temmelig fladtliggende spalte kommen de ældre bergarter. Derpaa meddeles en række detaljeundersøgelser fra den nordlige del af feltet: telemarksformationen ved Ullensvang, Eidsfjords granitstrøg, lerglimmerskiferen, isskuring og istidsgrus. Afsnittene II og III af Rekstad og Bjørlykke omtales under deres navn.

Reusch, H. Høifjeldet mellem Vangsmjøsen og Tisleia. [The Mountain Region between the lakes of Vangsmjøs and Tisleia]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. S. 45—88. Paa siderne 86 og 87 er et kart i 1 : 200 000. 1. Indledning. Det undersøgte strøg er fjeldvidderne i sv. for Valdresdalen. Grundfjeldet er her dækket af lerglimmerskifer med blaakvarts. Derovenpaa hviler en sandstenafdeling (Mellenes). Granitiske bergarter i kageformede masser danner det øverste af fjeldstrøgene; dels hviler de paa lerglimmerskiferen, dels paa sandstenafdelingen (der i høifjeldsregionen op mod landets øverste ryg antager et kvartsitisk udseende). At man her har overskjøvne masser af grundfjeld for sig, er sandsynligt, da de granitiske bergarter tildels har udpræget grundfjeldshabitus og frembyder strukturer, der gaar i retninger uafhængige af massernes undre grænseflade; desuden har de granitiske masser nær ved sin underside et udseende (finkornighed, „urenhed"), der nærmest maa tydes som fremkommet ved opknusning.

2. Det faste fjeld. De forskjellige geologiske bygningsled gjennemgaaes i dette afsnit i sine enkeltheder. Inden det overskjøvne grundfjeld forekommer eiendommelige kupper af dioritisk bergart.

3. Istidsgrus, skuringsmerker. Paa de øverste fjeldes rygge er der udbredt urlignende stenmasser af underlagets bergart (undtagelsesvis ogsaa med en del tilførte fremmede stene); fra disse beskrives en eiendommelig ordning, som undertiden iagttages i materialet. Gruset paa skrænterne viser tildels fænomener, der tyder paa, at det befinder sig i en langsom glidning. Aaser af mindre dimensioner, men typisk form, er ikke ualmindelige i sæterregionen. Foruden det jevnt udbredte grundmorænedække er der ogsaa morænerygge; en del maa betegnes som drumliner. Paafaldende er mangelen af tydelige tvermorænener nede i Valdresdalens bund. Det er overhovedet en erfaring i det søndenfjeldske Norge, at man kun finder svage spor af endemorænener mellem kyststrøgene, hvor de tildels er betydelige, og de nuværende bræegne. Indlandsisens afsmeltning kan ikke have gaaet for sig saaledes, at der har strukket sig ned igjennem dalene „levende" brætunger, hvis ender lidt efter lidt har trukket sig tilbage; men der maa i dalene have ligget døde isrester, som lidt efter lidt har smeltet bort.

Reusch, H. Om Telemarkens fjeldbygning. [The geology of T.]. „Naturen" 1903, s. 1—7. Paa en liden kartskisse er antydet udbredelsen af kvartsit med kvartsitkonglomerat og en eiendommelig vulkansk bergartgruppe inden det algonkiske terræn. Forf. anser det tvivlsomt, om „Telemarkformationen" er ældre end den omgivende granit. Tilslut kommer forf. med nogle betragtninger om jordens ældste forhold. Det organiske livs første udvikling maa sikkerlig ligge overordentlig langt tilbage i jordens udviklingshistorie, kanske borte i den taagede arkæiske tid. Saa fulgte der, som det ser ud til, et tidsafsnit, da processer, der delvis hemmede og ødelagde jordens liv, havde overhaand; resterne reddede sig dog gjennem den algon-

kiske tid, til gunstige forhold atter indtraf i den kambriske tid, da livets træ, som nær var uddøet, atter begyndte at skyde grene og sætte frugt. Den organiske verden vi kjender, skulde altsaa, om denne betragtningsmaade er rigtig, kun indeholde udviklingsrækker af nogle faa, fra en tidligere verden reddede rester. Om aarsagerne (kosmiske?) til. at livet paa jorden i en periode gik tilbage, kan man kun danne sig meget ubestemte ideer.

Reusch, H. Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal. [Some notes from Sigdal and Eggedal]. Norges geol. unders. No. 37. Aarbog [Yearbook] for 1904. Kr. 1904. No. VII. S. 1—7. English Summary s. 8. 1 Pl. Det dalføre, som gaar ned til Drammenselven mellem Hallingdalselven og Numedalselven, kaldes i sin øvre del Eggedal og i sin nedre Sigdal. Elven, som gjennemstømmer dalføret, heder Simoa. Først meddeles nogle oplysninger om det faste fjeld. Man har gammelt grundfjeld saa langt op som til gaarden Kleiv; efter en n—s-gaaende linje omtrent over denne gaard kan man sætte grænsen for Telemarksformationen.

Derpaa følger nogle bemerkninger om dalenes form.

Tilslut behandles løsterrænet. Paa dalsiderne ved Eggedals kirke er der nogle eiendommelige, af morænegrus omgivne istidsdannelser, der beskrives som „sandskjolde“ eller „sandkager“.

Efter istiden har dalen været saa dybt nedsunket, at en fjordarm har rukket til forbi Soleimsvandet. Den marine grænse (afbildning) maa rimeligvis her sættes til kun 160 m.

Noget nedenfor Sigdal kirke omtr. 100 m. o. h. er der en skjælbanke, der efter sin fauna hører til Brøggers lavere myabanker. Det er merkeligt at finde rester af havets dyreverden saa langt inde i fjeldbygden.

Reusch, H. Fjeldets bygning i Elverumstrakten. [The geology of the Elverum region]. „Østlandske Tidende“ 18. 6. 04 og „Østlændingen“ 18. 6. 04. En populær fremstilling efter Schiøtz's skrift „Den sydlige Del af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge“.

Reusch, H. Fra det indre af Finmarken. [The Interior of Finmarken]. N. g. u. No. 36. Aarbog for 1903. Kr. 1903. Afhandling no. II. Denne afhandling indeholder iagttagelser gjorte paa en reise fra Alten over Karasjok til den lille elv Sargijok (nær Finmarkens sydøstlige grænsepunkt), hvor guldvaskning foregik i 1901. Først behandles *det faste fjeld.* Grænsen mellem „det gule og det graa“ [gaisa og grundfjeld], saaledes som den er trukket paa T. Dahlls geologiske kart over det nordlige Norge, kan forfatteren ikke godkjende. Man kan i det store adskille en formation, der bestaar af granit og gneis med udseende som gammelt grundfjeld, og en formation med kvartsit, sparagmit og finkornig gneis. Forandret gabbro og hornblendeskifer optræder i begge, serpentin og vegsten forekommer ogsaa.

Den gjennemreiste egn er et peneplan, der mest opviser høider paa omkring 3—500 m., og over hvilket der reiser sig nogle isolerede fjelde. Altenfjorden, Porsangerfjorden og de til dem nedgaaende dale er forholdsvis nydannede indsnit i peneplanet. Af dalene er selv de smaa forsænkninger ældre end istidens slutningsafsnit (et af elven forladt dalstykke beskrives fra Annarjok).

Løsmaterialet. Peneplanet er dækket af morænegrus, hvis stene kun er lidet flyttede fra sit oprindelige sted; undertiden er det ophvælvet i drumlinagtige forhøininger. Af udprægede morænerygge afbildes en under navn af Esmarks moræne. Der er smukke aaser; tre, som har faaet navn efter geologerne Kjerulf, Hørbye og Brøgger, af-

bildes. Den indre lagning af Brøggers aas kunde godt studeres, da det var i den, at guldgravningen ved Sargijok foregik. Umiddelbart paa det faste fjeld, der bestod af en i overfladen forvitret, „kruset“, finkornig gneis, laa et gruslag; derover kom sand, og saa dannede atter grus et ydre skal paa aasen. Det underste gruslag og det forvitrede fjeld derunder indeholdt guld (1½ til 2 gram pr. ton). Guldvaskningsarbeidet beskrives nøiere. I det til afhandlingen føiede engelske resumé er der afbildninger af de to største guldklumper, som er fundne. I det hele udvandtes ved Sargijok i de 3 sommere, da guldvaskningen fandt sted, 8 kilo guld.

Reusch, H. Finmarkens guld. [Gold in Finmarken]. „Morgenbladet“ 12. dec. 1900. Guld er efter G. Henriksen fundet i lovende mængde i moræнegrus i Sargijokk.

Reusch, H. Guldgravning i Finmarken. [Golddigging in F.]. „Naturen“, 1903, s. 289—292. Guldvaskningen i Sargijok beskrives som i afhandlingen „Fra det indre af Finmarken“.

[Reusch]. Fra Finmarkens guldfelter. [The gold fields of Finmarken]. „Morgenbladet“, 28. og 31. 8. 01. Skildring af det indre finmarske peneplan. Furuskogen, der vokser i dalene, ser ud til at dø ud af naturlige aarsager. Guldgravernes levemaade og de arbeider, som er igang, omtales. Som et isskuret land har Finmarken ingen udsigt til at blive et synderlig rigt guldland.

[Reusch]. Birtavarre gruber. [The mines of B.]. „Morgenbladet“ 24. 9. 01. En skildring af grubearbeiderne og deres levevilkaar. Meddelelser om, hvorledes ertsforekomsten blev fundet og verket har udviklet sig.

Reusch, H. Platina i fast fjeld i Norge. [Platinum in solid rock in Norway]. „Naturen“, 1903, s. 94. En

notis om, at der paa gaarden Vaaland nær Næs jernverk ved Tvedestrand skal være fundet platina. Det ser ud til, at platinagehalten er liden og varierende, og at de korn eller skjæl, hvori metallet forekommer, er saa yrsmaa, at man ikke kan faa det udskilt ved de vaskemetoder, man har forsøgt.

Reusch, H. Radium i Norge. [Radium in Norway]. „N. Intelligentss." 13. 1. 04. Notis om, at mulige radiumertser er uranbergerts fra Sætersdalen, cleveit og brøggerit fra Smaalenene, maaske ogsaa uranholdig torit.

Reusch, H. En forekomst af kaolin og ildfast ler ved Dybland nær Flekkefjord. [A deposit of kaolin and fireproof clay]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. S. 99—103. Det ildfaste ler danner, saavidt forf. kunde iagttage forholdene, en gangformig, temmelig steiltstaaende masse, der kan forfølges med en bredde af 10—20 m. paa 1 km. eller saa. Den forekommer i labradorsten, og man maa nærmest tænke sig den dannet ved vulkansk virksomhed, idet thermalvand og dampe har strømmet frem og virket opløsende paa bergarten.

Reusch, H. Norske kaolinforekomster. [Norwegian kaolin deposits]. „Naturen", 1903, s. 129—132. Foruden tidligere kjendte forekomster omtales nogle smaa fra Telemarken. Fra et findested ved Sundbarmvand er der en liden kartskisse og en tegning af en eiendommeligt formet klippe.

Reusch, H. Udvinding af kiselgur ved Stavanger. [Digging of diatomé-earth near to Stavanger]. „Naturen", 1903, s. 161—163. Arbeidsmetoden ved Ims beskrives. Aarsproduktionen har i de sidste aar dreiet sig om 20000 sække færdig vare.

Reusch, H. Le relief de la Norvège. [Norges relief]. La Géographie, 1902, S. 106—111. Et uddrag af en opsats i „Norge i det 19de aarhundrede".

Reusch, H. Nogle bidrag til forstaaelse af, hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til. [Some contributions towards an understanding of the manner in which the valleys and mountains of Norway were formed]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. Kr. 1901. S. 124—217.

I. Indledning. Tidligere undersøgeres arbeider gjennemgaaes. Høifjeldsvidderne omtales som peneplaner. Den del af vort land, hvor overfladens hovedsagelige træk er ældre end den kvartære tid, betegnes som den palæiske overflade. Denne er skissemæssig fremstillet paa et kart over strøget mellem Søndmør og Ryfylke; forsøgsvis er specielt udsondret et ældste peneplan omfattende Hallingskarvens og Hardangerjøkelens overside m. m.

II. Sogn og nogle tilgrænsende strøg. a. Fjordens ydre del. b. Smaa sidedale delvis bortskurede af is. Ved dem ser man, at isskuringen har udrettet meget til borttæring af fjeld, men samtidig at man ikke kan opretholde paastande, som f. eks. at hele Aurlandsfjordens dal skulde være skuret ud af den isbræ, som sidst udfyldte fjorden. Isens tærende arbeide har forresten ikke bare bestaaet i skuring, men ogsaa i „bortplukning" af blokke. c. Nærødalen og Voss, Stalheimsklevens omgivelser og agnorelvene i dalen ovenfor den beskrives. d. Lysterfjord og Hafslo. e. Fortundalen og Turtegrødalen. I sammenhæng hermed beskrives bottendalene ved Horungtinderne og Vettisfossen. f. Lærdal og Hemsedal, et lidt længere afsnit. Lærdal med Vindhellen, opstigningen fra Lærdalen til Bjøberg og vandskillet, som man der passerer, omtales

nøiere. Til sammenligning med Rjukanfossen i Hemsedal beskrives en fos fra Vossestranden og en fra Hyllestad.

III. Søndfjord, Nordfjord og Søndmør. Osfossen inderst i Dalsfjorden. Den nedre ende af Naustdal, der munder ud i Førdefjorden. Huldrefossen, som falder ned i Jølsterdalen fra en liden hængende sidedal, Holsendalen. Jølstervand med Bredheimsvand og Vaatedal. Fra Søndmør gives billeder fra Søvdefjord og udsiden af Hareidland samt fra Geirangerdalen (dette billede er efter et af cand. jur. Sverre Ihle udført relief). I forbigaaende omtales en af havet dannet botten fra Søndfjord.

IV. Hardanger. a. Bremme af lavt klippeland langs fjordsiderne. b. Granvinfjordens og Sørfjordens sider (forholdene ved Sørfjorden er illustrerede ved en planche udenfor teksten). c. Eidfjord. Dalen, som fører op til Vøringfossen, og Vøringfossens omgivelser behandles udførlig. I den nævnte dal ser det ud til, at der paa en strækning er en efterglacial forskydning. Omgivelserne af Rembisdalsfos beskrives ogsaa.

V. Rjukanfos i Telemarken. Denne fos forekommer ikke som Vøringfossen og Vettisfossen paa noget udpræget grænsepunkt mellem en høifjeldsdal og en nyere botten, men falder ud over en afsats i et snevert nygravet leie paa bunden af en forholdsvis vid dal. Hvor fossen er, gaar der en spræk i fjeldet tvers over dalen.

Reusch, H. Vore dale og fjelde. Hvorledes formen af Norges overflade er dannet. [Our valleys and mountains]. Separataftryk af „Naturen". No. 1—5. 1902. Bergen 1902. (Udkommet som en egen liden bog paa Griegs forlag, pris 60 øre). Indledningsvis omtales foldninger og forskydninger, og hvorledes erosionen arbeider paa at udforme dale og tilslut peneplaner. Som et specielt oplysende eksempel paa, hvorledes det rindende vand virker,

beskrives fra Værdalen Hærfossens omlægning. Med tegninger illustreres, hvorledes isen virker omdannende paa landskabsformer, der skyldes vanderosionen.

Høifjeldsvidderne og de i skarp modsætning til dem staaende dybe dale er peneplaner furede efter en hævning. Inden høifjeldet kan man rimeligvis sondre mellem underordnede peneplaner af forskjellig alder.

I Sogn fæstes opmerksomheden paa Aurlandsfjordens smaa V-formede sidedale, hvis nedre dele er skaarne bort ved iserosion. I Lærdal ser man, at daldannelsen er skeet i afsnit. Lignende forhold har man ogsaa ved Hardangerfjorden. Eidfjords omgivelser med Vøringfossen faar en særskilt omtale.

I Kristianiastrøget (af dette seet i fugleperspektiv gives en skematisk tegning) har vekslingen mellem haarde og bløde bergarter havt megen indflydelse paa udmeislingen af relieffet. Naar man her paa flere steder har „paatvungne dale“, er aarsagen kanske den, at der engang har været udbredt et dække af yngre, fladtliggende bergarter. Nærmest kan man maaske tænke paa yngre kridt. I denne forbindelse omtales fund af tre „flintkjerner“ efter sjøpindsvin fra yngre kridt og en del andre fund af eftersiluriske fossiler hertillands. Tilslut omtaler forf. strandfladen og den kontinentale platform udenfor kysten.

Reusch, H. Nogle dale med flad bund af fast fjeld. [Some valleys with flat floors]. Det norske geografiske selskabs aarbog. XV. 1903—1904. Kr. 1904. s. 1—13. Denne landskabsform er vel udviklet ved sydenden af Byglandsfjord i Sætesdalen og i syd for Nisser (nord for Arendal). Disse sjøer er som Hitterdalsvand, Norsjø og andre indsjøer bassiner nedsænket i bunden af fladbundede dale. Sin form har dalene faaet ved udgravning af bugtede og sagterindende elve lidet hævede over et tidligere havnivaa.

Istidens bræer har saa senere skuret dalene, udgravet indsjøbassinerne i dem og i det hele meget forandret deres oprindelige udseende.

Reusch, H. En liden dal under dannelse. [A small valley being formed]. Geogr. Selsk. Aarb. XVI. 1904—5. S. 71—75. Foldalen er omkring Foldalens kirke bred med betydelige afleiringer af hvid sand. En bæk holder paa med deri at grave en liden dal, Sanddalen, 1½ à 2 km. lang. Denne daldannelse frembyder et usedvanlig smukt eksempel paa en normal erosionsproces. Dalens ende forlænges stadig bagover, og dalens profil forandres fra V-formet til fladbundet. Afhandlingen er illustreret med en skematisk tegning og tre gjengivelser efter fotografier.

Reusch, H. Glommens bøining ved Kongsvinger. [The bend of G. at K.]. Det norske geografiske selskabs aarbog. XIV. 1902—1903. Kr. 1903. S. 97—102. Landets afhæld mod ssø. er paafaldende regelmæssigt i Solørtrakten. Man har for sig et peneplan, dog ikke et ideelt; men relieffet nærmer sig til et saadant. Istiden har i nogen grad paavirket dets udseende. Solørs dal fortsætter sig forbi Kongsvinger i sydlig retning som Eidskogens dal ind i Sverige. Glommen tager dog ikke denne vei, men gaar gjennem en bred aaben dal mod vest til Romerike. Dalene har eksisteret før istidens afslutning, og der er ingen tegn til, at nogen nævneværdig mængde vand nogensinde siden istiden har rundet mod syd, om der end ved meget høi flom nu for tiden skal kunne gaa en smule vand fra Glommen over til Sverige. I afhandlingen beskrives situationen ved ombøiningsstedet nøiere, og der udtales, at der er en fare, om end ikke nogen overhængende, for at Glommen kan tage et nyt løb over til Sverige.

I afhandlingen er der flere trykfeil, saaledes:

S. 96, l. 6: østover, læs vestover.
S. 97 midten: ordet opover udgaar.
S. 98, 6 l. fra neden: sænkning, læs bænkning.
S. 100, 6 l. fra oven: laveste, læs høieste.
S. 100 midten: masses, læs marine. 2 linjer længer ned: Langeland kun, læs Langelands huse.

Reusch, H. Glommens vand til Sverige. [Water flowing from the Glommen river towards Sweden]. „Morgenbladet“ 2. juni 1904. Den 21. mai besøgte forf. vandskillet ved gaarden Gropen i s. for Kongsvinger og fandt, at vandet stod omtrent en halv meter over skillet og flød i en bredde af omtrent 30 m. og med en hastighed af noget saadant som 80 m. i minutet [ved en trykfeil staar 10 m. i bladet] over mod svenskesiden. Undtagelsesvis kan Glommen stige endnu betydelig mere, saaledes naaede den i 1890 1,35 m. og i 1867 1,81 m. høiere efter merkerne ved Tarven bro. Til alt held er terrænet saa fladt og vel græsbundet paa vandskillet, at strømmen ikke graver i grunden.

Reusch, H. Das Knie des Glommenflusses in Norwegen. [Glommens skarpe ombøining]. Geographische Zeitschrift herausgegeben von Hettner. 10. 1904. S. 277—279. Samme emne er ogsaa behandlet i en opsats „Glommen til Sverige“ i „Ymer“ 1904. Stockh. S. 226—229.

Reusch, H. Det mørke tidsrum af den skandinaviske halvøs geologiske historie. [The dark period in the geological history of the Scandinavian peninsula]. „Naturen“, 1905, s. 156—157. De sandstene, lerskifere og kalkstene, som dannedes i det havbækken, hvor nu den nordtyske slette udbreder sig, i jura-, kridt-, tertiær- og istiden var af skandinavisk materiale, og ved at studere disse lag i sine enkeltheder er der udsigt til, at man kan gjøre en del meget interessante slutninger om de landmassers

beskaffenhed, hvorfra materialet kom. Prof. W. Deecke i Greifswald har gjort en begyndelse med disse studier.

Reusch, H. Et underligt monument. [A curious monument]. „Naturen", 1903, s. 200—202. Apotheker H. C. Thaulow opførte af diabasblokke, forvitrede i underlige former, et [nu borttaget] slags monument paa løkken Volvat ved Kristiania. Af dette og af en forvitret blok af hornblendeskifer fra Sannessjøen i Nordland meddeles afbildninger (den sidste skyldes hr. J. C. Christie). Disse blokkes forvitring maa være skeet før den sidste istid.

Reusch, H. Listerlandet. [The L.]. English Summary. Norges geologiske undersøgelse. No. 32. Aarbog for 1900. S. 89—94. Listerland bestaar af morænegrus, delvis med vasket grus over; blandt stenene er der enkelte fra Kristianiaegnen. Havet har ikke staaet over Listerlandet i dets helhed, idet den øvre marine grænse ikke er høiere end mellem 9 og 10 m. over middelvandstand. Tilslut meddeles nogle bemerkninger om aaser og vindslidte klipper og stene.

Reusch, H. En notis om istidsgruset ved Lysefjordens munding. [The glacial deposits at the mouth of the Lysefjord]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. Kr. 1901. S. 95—98. Morænen foran Haukelivand er interessant i geologiens historie, saasom det er den gamle moræne, som først blev erkjendt som saadan i Nord-Evropa (af Esmark i 1824); foran ligger en terrasseflade, antagelig visende en havstand omtrent 30 m. o. h. Op over den rager en aas. Der er ogsaa merke efter en lavere havstand 11 m. over den nuværende.

Reusch, H. Nogle optegnelser fra Værdalen. [Some notes from the Værdal]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. S. 1—32. Kr. 1901.

1. En af en kartskisse, en skematisk tegning og fotografiske afbildninger illustreret fremstilling af det store skred i 1893. 2. Gamle udgledne masser. 3. Elvebrud ved gaarden Reppe. 4. Udgravninger af elven ovenfor Hærfossen illustreret ved billeder. Tillæg: Skjælrester bestemte af P. A. Øyen.

Reusch, H. Jordfaldet ved Mørset i Stjørdalen. [The landslip at Mørset]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. S. 33—44. Dette skred indtraf i Skjælstadmarken ved Graaelven den 16de august 1893. Der fløď ud en lermasse, som havde en tykkelse af 5—10 m. og strakte sig vel 2 km. i bevægelsesretningen. Den udflydte lersuppe randt ned langs Graaelven. Ingen mennesker omkom ved denne leilighed.

Reusch, H. Fra Kaafjorden i Lyngen. [The Kaafjord in Lyngen]. Det norske geografiske selskabs aarbog. XV. 1903—1904. Kr. 1904. S. 14—34. Den her nævnte Kaafjord er en sidearm til Lyngenfjorden; indenfor dens bund ligger Birtavarre kobbergruber. Først meddeles nogle bemerkninger om løsterrænet og et par hængende dale, dernæst beskrives nogle eiendommelige snevre elvekløfter langs efter dalbunden. Til sammenligning omtales Jutulhugget i Østerdalen, Kivledalen i Seljord i Telemarken samt flere lignende „juv“ (betydningen af ordene „juv“, „gjel“ og „gjøtt“ nævnes). At de er dannede ved udgravning af rindende vand er klart. Ved nøiere undersøgelse lar det sig for flere af disse kløfter eftervise, at de er ældre end vedkommende landsdels sidste bræskuring.

Reusch, H. Synker landet i visse strøg. [Do some parts of Norway subside]. „Mrgbl.“ 30. 1. 1901. En notis om, at man kan tænke paa en mulig synkning af landet ved en i Nordland indtruffet ulykke. En hel del fiskere

omkom, idet et par af de yderste skjær, hvor der var rorboder, Sandsundvær, blev overskyllet af havet en stormnat.

Reusch, H. For arkæologerne? [For the archæologists?]. „Naturen", 1901, s. 25—26. Afbildning af en sten af blaakvarts med smaa jættegrydeagtige fordybninger. Stenen ligger paa Haukelifjeld ved hovedveien nær(?) Ulevaa fælæger. Samtidig afbildes efter Bjørlykke et merke „kvædneauge" indhugget i en fjeldvæg straks i syd for nøsterne paa gaarden Frones i Ullensvang.

Reusch, H. Skongsneshelleren. [The Skongsnes cave]. „Naturen", 1903, s. 218. Notis om en omtr. 44 m. lang hule paa Vaagsøen i Selje prestegjeld. Ved gravning fandtes vidnesbyrd om, at den havde været beboet i fordums tid; der forekom nemlig i den lag med skjæl, kul, træsplinter, aske, ben, et sylformet benredskab.

Reusch, H. Evig frosen jord i Norge. [Permanently frozen soil in Norway]. „Naturen", 1901, s. 344—346. Ved Moskogaissa grube 750 m. o. h. i Lyngen er der evig frosne moræmemasser, maaske dannede i den forholdsvis varme, men antagelig nedbørrige littorinatid. Fra Karasjok omtales tuer med is indvendig.

Reusch, H. Giebt es mehrere tausend Jahre altes Gletschereis? [Eksisterer der isbræis, som er flere tusen aar gammel?]. Geographische Zeitschrift herausgegeben von Hettner. 10. 1904, s. 396—398.

Reusch, H. Bubbelen. [The B. fountain]. „Naturen", 1903, s. 91—94. Bognelvdalen gaar mod n. ned til Alteneid i v. for Altenfjord i Finmarken. Et stykke op i lien paa dalens østside i kalkstenterræn rinder frem af jorden en kilde, Bubbelen; i flomtid kan vandet her løfte sig med en opbulning, som i form og størrelse ligner en høsaate.

Reusch, H. Tegneby-fænomenet. [The Tegneby mystery]. „Naturen“, 1904, s. 119—121. Efter en undersøgelse af Kjellén omtales, at man ved Tegneby kirke lidt i n. for Gøteborg vil have bemerket, at landet er i ujevn hævning, saasom punkter (specielt den nævnte kirke), naar man sigter til dem over en mellemliggende høide, hæver sig op i aarenes løb. Forf.'s artikel er skrevet for at henlede opmerksomheden paa, om noget tilsvarende skulde være iagttaget et eller andet sted hos os.

Reusch, H. Oplysninger til Blakstads jordbundskart over Trondhjems omegn. [Text to Mr. Blakstads agricultural map of the Trondhjem region]. English Summary. Norges geol. unders. No. 32. Aarbog for 1900. Kr. 1901. S. 113—123. Kartet er gjengivet i sort i 1 : 50 000. Det faste fjelds dannelseshistorie omtales først kort. Dernæst behandles de løse masser. Ilsvikens strandlinje og nogle terrasseformede afsatser rundt de to smaafjelde Blyberget og Sverresborgklimpen skriver sig rimeligvis fra en tid forud for istidens slutningsafsnit. Gamle og nye gravninger af elvene og udglidninger omtales.

Reusch, H. Selsmyrenes opdyrkning. Er den berettiget? [The cultivation of the Sel moors. Is it an economic enterprise?] „Morgenbladet“ 4. jan. 1905. Forf. tilraader forsigtighed støttet paa Bjørlykkes undersøgelser.

Reusch, H. Hvad geologerne kan lære af ingeniørerne. [What the geologists can learn from the engeneers]. „Tekn. ugebl.“ 1904, s. 158—159. Ved veianlæg, jernbanesprængninger, grundboringer og ved mange andre leiligheder aabnes der snit i jordlag og fjeld, paatræffes der fossiler m. m., overhovedet gjøres der geologiske iagttagelser, som let gaar tabt. Sprængningerne blir overgroet med vegetation, snittene i jordlagene udjevnes til græsbakker,

borprofilerne og karterne kommer bort eller begraves i arkivpakker; arbeiderne har kanske lagt nogle skjæl eller merkelige stene tilside, men de kastes væk, naar arbeiderne flytter.

Medens det saaledes er sikkert, at meget gaar tabt, skal det dog erkjendes, at i enkelte tilfælde har vor videnskab faaet særdeles værdifulde bidrag fra folk ude i praksis. Glemmes skal blandt andet ikke, at ingeniør J. Christie (broder af arkitekten for Trondhjems domkirke) i 1857 ved et veiarbeide i Meldalen fandt fossiler i en kalksten, hvoraf prøver sendtes til Kristiania; det var de første forsteninger, som blev fundne nordenfor Mjøsegnene, og de gav en høist kjærkommen ledetraad i studiet af hele det nordlige Skandinaviens geologi.

Ingeniørerne klager ofte over, at de ikke har tid til at stelle med det, som vedkommer geologien; men det er dog et høist ubetydeligt bryderi at skrive et brevkort til „Norges geologiske undersøgelse, Kristiania“, og sende en prøve i en „pakke uden værd“. Enhver henvendelse skal omhyggelig besvares, idet der meddeles oplysninger om vedkommende fund er nyt, og om hvad der kan være ønskeligt for en nøiere udredelse. Vort land er saa stort og geologerne saa faa, at de ikke kommer vidt omkring hvert aar; høist ønskeligt er det derfor, at de kan faa mere støtte hos den intelligente almenhed, fremfor alt hos dem, der har saa meget med jord og sten at gjøre som ingeniørerne.

Reusch, H. Die Wünschelrute. [Ønskekvisten]. Prometheus. Jahrg. XII. Berlin 1901. S. 303. Referat af den i G. u. aarb. for 1901, s. 62, omtalte afhandling i „Naturen“, 1899, s. 352. [En oversættelse af en artikel om dette emne af schweizergeologen Alb. Heim staar i „Naturen“ 1903, s. 122—125. Cfr. s. 202 sammesteds].

Reusch, H. En hollandsk beretning om et jordfald og jordskjælv i Norge i det 17de aarhundrede. [A Dutch pamphlet on a landslip and on earthquakes in Norway in the 17th century]. Forh. i Vid.-Selsk. i Chr.a 1902. Kr. 1903. Oversigt over møder. S. 19—21. Det omhandlede skrift er et flyveskrift paa 2 smaa blade trykt i Amsterdam af Gerrit Hendrix van Breughel 1622 (?). Titelen begynder saaledes (i oversættelse): Sikre og sandfærdige tidender fra Norge, hvorledes at en plads kaldet Snichsteen beliggende i Norge i Soenwater [Kristianiafjorden] omtrent en mil stor er sunket ned med klipper og trær, samt om et skrækkeligt jordskjælv skeet i Oslo og videre over hele Norge.

Aarstallet 1622 paa titelbladet er en trykfeil. En ildebrand i Bergen, som omtales, indtraf nemlig 6. april 1623. Jordskjælvet maa være et, som kjendes fra 24. marts 1623. Ved stedet Snichsteen kan man tænke paa Snekkestad ved Holmestrand. [A. Kjær henleder i „Gaardsnavne i Jarlsb. o. L. amt. Kr. 1907“, s. 398, opmerksomheden paa det fra ca. 1532 omtalte sted „Sneckie Stenen“ i Hedrum].

Reusch, H. Den ældste af Norges videnskabsmænd. [The Nestor among the scientists of Norway]. „Naturen“, 1901, s. 129—131. En fremstilling af det udmerkede geologiske arbeide, som er udført af forstmester Hørbye.

Reusch, H. [Some observations from St. Vincent in the West Indies]. (Nogle iagttagelser fra St. Vincent i Vest-Indien). Nature (London). June 1902. S. 132. Forf. besteg Soufrière paa St. Vincent i 1902 og gjorde af toppen med dens kratere en tegning, som gjengives. Langs øens vestkyst forekom i den løse tuf i det nuværende havnivaa en eiendommelig strandlinjedannelse, ved hvis udformning plante- og dyrelivet synes at spille en rolle. Er der efter udbruddet i 1902 skeet en forandring i forholdet

mellem land og hav, maa det kunne merkes paa denne strandlinje.

Reusch, H. *Keglen i Mont Pelés krater.* „Naturen", 1904, s. 358. En notis.

Richter, E. *Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen.* [Undersøgelser over Høialpernes terrænformer]. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft Nr. 132. Gotha 1900. 103 s. 6 plancher. Afhandlingen handler væsentlig om botners dannelse. Mange steder sammenligner forf. forhold i Alperne med norske, som han kjender af selvsyn (Se G. u. Aarbog for 1901, s. 66). Loranges og Hellands anskuelser om botnernes oprindelse omtales. S. 61 udtaler forf., at saasom store snebræer hindrer dannelsen af dale i de strøg, hvor de ligger, har „Eistafelberge" som Folgefonnens og Jostedalsbræens plataaer faaet sin form paa grund af snebedækningen. [Det sandsynlige er, at plataaerne eksisterede før de nævnte bræer].

S. *Vore ertsforekomster* og et selskab for skjærpundersøgelser [Prospecting]. „Tekn. Ugebl." 1903, s. 6. Opfordring til at danne et selskab ved smaabeløbs-aktier, 5—10—15 kr.

S. A. R. *Geologiske merkværdigheder i Kristiania omegn.* [Geological curiosities]. „Ørebladet" 23. 7. 1903. Paa sydskraaningen af Grefsenaasen har forf. stødt paa en flere fod dyb jettegryde; ellers indeholder opsatsen intet nyt.

Sarlin, Emil. *Guldletningen 1901 längs Skietschemjoki, Inarijoki och Tanaälfv jämte deras finska bifloder, äfvensom längs Kiellajoki och dess tillflöden.* [Prospecting for gold along the rivers Skietschemjoki etc.]. Meddelanden från industristyrelsen i Finland. 33de häftet. Hel-

singfors, 1902. S. 75—83. Skietschemjoki er den samme elv, som paa Dahlls geologiske kart over det nordlige Norge kaldes Skiedjok, den sydligste af Finmarkens grænseelve. Finlænderne kalder elven Skietschemjoki ned til foreningsstedet med Annarjok, deres Inarijoki. Inarijoki er saa navnet paa grænseelven indtil foreningen med Karasjok, hvorefter grænseelven kaldes Tana. Grænseelvene, der allerede i 1868 var blevne undersøgte af direktør Lihr, undersøgtes nu af ingeniør Sarlin, som ledsagedes af 4 professionelle guldvaskere fra Törmänen. Det første guld opdagedes omtr. 5 km. nedenfor Skietschemjokis forening med Nuolasjoki; guld fandtes saa flere steder indtil foreningen med Inarijoki, men ingensteds i lønnende mængde. Guldet er for det meste „uslidt“, det kan følgelig ikke have været ført lang vei; der er derfor heller ingen udsigt til større mængde guld i det omgivende faste fjeld. Floddalen er ca. 400 m. bred, og dens bund ligger i det mellemste parti 70 m. under det omgivende høiland. Nedenfor Inarijokis og Skietschemjokis sammenløb blir floddalen videre og fladere, strandene udgjøres af vidtstrakte afleiringer af flodgrus; guld fandtes kun i spor. Ved Mäkäräoja omtrent 1 mil nedenfor Korschokis (Gossejoks) munding begynder „de strandhögder, som utmärka floddalen härifrån nedåt och ger den karaktären af en bärgdal“. Grusbankerne blir høiere og større. Hovedelven undersøgtes med samme negative resultat som forud og syntes at blive mindre og mindre lovende. Tellef Dahll havde betegnet neset mellem Karitas og Pyhäjokis mundinger som lønnende; men Sarlin kom som ekspeditionen i 1868 til det resultat, at forekomsten var meget for liden til at kunne bearbeides. Mellem Oulakoski og Levojoki gjestgiveri gjordes ingen vaskningsforsøg før ved gjestgiveriet, hvor der var god adgang til det faste fjelds overflade; af 8 pander viste de fleste spor, deraf et

større korn paa 20 mg.; forekomsten er dog langt fra lønnende. De store banker ved Ylikõngäs og ved flodbugtningen nedenfor gav kun svage spor.

Nu var tilbage Äimijokibanken straks nedenfor Utsjokis lensmandsbolig; banken undersøgtes, uagtet den har været prøvet mange gange før. Den fandtes straks at kunne sammenstilles med mange af de banker, som med fordel er bearbeidede ved Ivalo. Naar arbeidet drives med omtanke, saa gravningen ikke gaar under det guldførende lag, tør den give 3 gr. om dagen, selv om man kun vasker i render paa samme simple maade som ved Ivalo. Det guldførende lag ligger paa bankens overflade 13 til 18 m. over elven; det er for det meste 30—50 cm. tykt og bedækkes af et høist 1—2 dc. mægtigt lag af uholdig støvartet jord. Hele banken bestaar af flodgrus. Det guldførende lag udhæver sig gjennem sit rustfarvede udseende og sin mere renvaskede beskaffenhed; det er løst at bearbeide og let at følge; længden er mindst 1 km., bredden 100—125 m. Vand til renderne kan med lethed skaffes fra Äimijoki.

Adskillige af de finske bielve til grænseelvene undersøgtes, men fandtes endnu fattigere end hovedelvene. Da bielvene gaar paa tvers af bergarternes strygningsretning, medens hovedelvene følger denne (undtagen Tana mellem Levojoki og Utsjoki), maa man antage, at forekomsten af det guldførende grus intet har at gjøre med berggrundens hovedbergarter og retningen af deres skifrighed og kontakter, men maa være afhængig af andre omstændigheder. At saa er tilfældet, har vist sig i Ivalo-omraadet, hvor guldet synes at optræde i sammenhæng med forkastningszoner. — Forfatteren gjorde en afstikker paa norsk side op Korschoki (Gossejok), hvis dal i sin nedre del minder om Ivalodalen. Ved dens kilder traf han hr. ingeniør Falck og 5 arbeidere, som nær sit hovedkvarter i moræne havde fun-

det konglomeratagtige stykker; disse svarede efter hr. Sarlins mening til det ved Ivalo forekommende „järncement, d. v. s. äro från flodaflagringar eller rigtigare flodbottnar". Fundet af disse blokke havde foranlediget, at man søgte at komme til fast fjeld under moræenen, hvad der dog ikke lykkedes.

Forf. besøgte ogsaa Sargijok. Han siger om forekomsten, at den „bildar ett ca. 200 m. bredt lager, som sträcker sig vinkelrätt mot floden inunder strandbrinken, och synes vara en gammal flodbotten, som blifvit öfvertäkt af morän. Dess beskaffenhet är iöfrigt lik de finska förekomsterna". „Förutsättningarna för anträffandet af rika förekomster äro onekligen mindre vid de norska floderna än vid de finska i Ivaloomraadet".

[Schafarzik und Szontagh]. Jahresbericht der Kngl. Ung. geol. Anstalt für 1900. Budapest 1902. F. Schafarzik omtaler norsk stenindustri s. 197, Th. v. Szontagh norsk geologi og bergverksdrift s. 216—218.

Schei, P. On some New Occurrences of Titanite from Kragerø. [Om nogle nye titanitforekomster ved Kragerø]. 4 s., 1 pl. „Nyt Mag. f. Naturv." Bd. 42. Kr. 1904. Titanit beskrives fra en granitgang ved Lindvikskollen, fra kloritskifer i vest for Kammerfoselv og fra en kloritisk bergart paa Frydensborg lige ved Kragerø by.

Schei, P. Foreløbig redegjørelse for de geologiske iagttagelser anstillede under den 2den norske polarfærd med „Fram". Kr. 1903. 16 s. 1 kart. [Preliminary report on geological observations]. Opsatsen er i oversættelse vedføiet den tyske og engelske udgave af Sverdrups bog om polarfærden, men ikke indtaget i den norske.

Schei, P. Preliminary report on the geological observations made during the second Norwegian polar

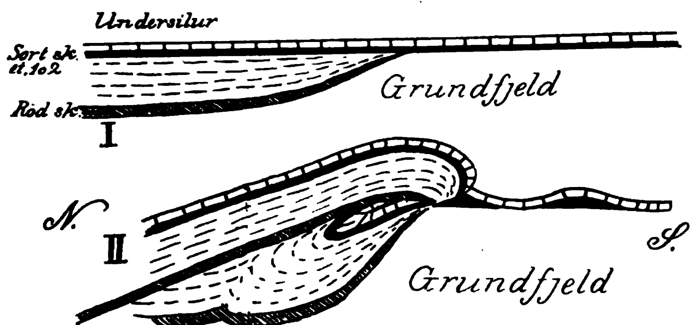
expedition of the „Fram“. 9 s. Foregaaende afhandling paa engelsk i et aftryk udført for „The Royal Geographical Society“, men ikke optaget i selskabets journal. (Se under „Sverdrup“).

Schilling, Johannes. Das Vorkommen der „seltenen Erden“ im Mineralreich. [Forekomsten af „sjeldne jordarter“ i mineralriget]. VIII og 115 s. 4°. 1904. Forf. behandler en hel del norske mineraler, anfører analyser og findesteder.

Schiøtz, O. E. Den sydøstlige del af sparagmitkvarts-fjeldet i Norge. [The Southeastern part of the Sparagmite-quartz-region in Norway]. Med „An English Summary of the Contents“. Kr. 1902. 137 s. 1 pl. Med et kart i 1 : 100000, indlagt i særskilt omslag betitlet Kart over den sydøstlige del af sparagmit-kvarts-fjeldet i Norge. Kr. 1903. (Norges geologiske undersøgelse. No. 35). Det strøg, som behandles i denne bog, er omgivelserne af Glommendalen paa det stykke, hvor Rena og Elverum ligger, og strøget derfra mod nø. til Tryssilelven. Først meddeler forfatteren mesteparten af sine iagttagelser og gaar dernæst over til en skildring af egnens geologiske forhold. Under benævnelsen „grundfjeldstrækningen“ beskrives den del af omraadet, hvor grundfjeld træder frem i dagen. Man har her tre led, underst grundfjeldet, derover sort fossilførende skifer tilhørende etagen 1 c, og øverst kvartsfjeld, dannet væsentlig af lyse graalige sparagmiter og kvartssandstene; hertil kommer vestenfor Glommen nogle levninger af kambriske og undersiluriske lag over kvartsfjeldet, og østenfor Glommen nær kvartsfjeldets sydgrænse enkelte levninger af undersiluriske lag over den sorte skifer og grundfjeldet.

Overfladen af grundfjeldet synes at være lavest i vest, 340 m., og at tiltage i høide østover, hvor det staar i top-

pen af Varakollen 787 m. o. h. Gneisen gjennemsættes af gabbro, tildels i gange, og af granit (denne gjennembrydes af gabbroen). Ingen af disse eruptiver trænger op i kvartsfjeldet (hvad forf. tidligere for enkelte forekomsters vedkommende var tilbøielig at antage). Forholdene i nv. for Elverum ved Øksna og Kletten og i nø. for Elverum, ved Horna, gjennemgaaes i enkelthederne. Forf. kommer til det resultat, at kvartsiten tilhører ældste kambrium; den blev afleiret nordenfor vort distrikt, medens der inden dette over grundfjeldet kun afsattes sort skifer. Ved overskyvning fra nord blev kvartsiten bragt over den sydligere af-



satte skifer. Ved denne overskyvning blev fjeldet meget opknust, og kambriske lag undertiden knadet ind i sparagmiten.

Hosstaaende to skematiske figurer kan forklare forholdet. I) viser bergarterne, som de oprindelig afsattes, II) deres nuværende stilling. Kvartsiten er efter et meget fladtliggende forskyvningsplan drevet over den sorte kambriske skifer.

Ved Glomstad nær Aasta jernbanestation i Glommendalen optræder en anselig kalksten, Glomstadkalken. Længer i nordøst, der hvor Eltaaen falder ud i Tryssilelven, er der en anden betydelig kalkforekomst, Eltaakalken;

ingensteds er der fundet fossiler i disse kalkstene. Vestenfor Glommen optræder ligeledes kalkstene med skifere fleresteds i sparagmitomraadet (Skramstadkalken). Ved et nøie studium af deres omgivelser og det mellemliggende strøg, hvor der flere steder er fossilførende lag, er Schiøtz kommen til den anskuelse, at de nævnte kalkstene er yngre end den kambriske sparagmit (Tørnebohm og Kjerulf henlægger deres plads langt ned i sparagmiten og stiller dem sammen med Birikalken). Ved at sammenligne profilet langs Glommen med det af Brøgger og Münster m. fl. studerede profil langs Mjøsen i Ringsaker, finder forf. en bekræftelse paa sin anskuelse og ledes til at bestemme Glomstadkalken som undersilurisk.

Ved et nøiere studium af lagfølgen kommer man til det resultat, at havet i sparagmittiden maa have strakt sig sydover omtrent til grundfjeldets nuværende nordgrænse. I dette hav afsattes graalige og rødlige sandstenartede skifere (rød skifer mellem Eltdalen og Slemdalen) og derover graalige og rødlige sparagmiter. Efter sparagmiten afleiredes langs den sydlige strandlinje hyolitskifere med kvartssandstene, medens der længere fra land afsattes finere skifermateriale med lidt kalkskifer og kalksandsten imellem, alt tilhørende etage 1 b. Under denne tid rykkede strandlinjen sydover; der afsattes saa sorte skifere henhørende til etagen 1 c, medens havet antagelig vedblev at rykke sydover. Under hele den undersiluriske og antagelig ogsaa i den oversiluriske tid har sparagmitomraadet forblevet under vand. En levning af silurdækket finder man opbevaret ved Glommens østre bred lige over for Aasta paa et stykke af fjeldgrunden, som er sunket ned og saaledes beskyttet. Side 102 til 109 udvikler forf. nøiere, hvorledes man maa tænke sig, at overskyvningen og ledsagende foldninger i sine enkeltheder er foregaaet; disse bevægelser

har vanskelig været et overfladefænomen, der ikke i nogen merkbar grad har berørt grundfjeldets dannelser.

Tilslut meddeles nogle oplysninger om de løse bedækninger. Moræneemasser, tildels hævende sig til morænevolde, er udbredte over fjeldmarken; heller ikke aasdannelser savnes ganske. Glommendalen i nord for Elverum og Rendalen indtil Storsjøens sydende har været opfyldt af sandmasser; deres overflade har omkring Elverum ligget ca. 240 m. o. h. og ved Storsjøen omkring 340 m. o. h. (ved Rena omtr. 70 m. over elvens nuværende nivaa). Forf. antyder muligheden af, at sandet nærmest i n. for Elverum kan være afsat i en indsjø spærret ved masser, der afsattes for enden af bræen, der under afsmeltningen havde en længere stans ved Elverum. Storsjøens overflade har engang staaet over 100 m. høiere end nu, hvad der kan sees af, at Mistra ved sit udløb har oplagt et delta, der med sine øvre dele naar over 330 m. o. h.

Schiøtz, O. E. Results of the pendulum observations and some remarks on the constitution of the earths crust. [Resultater af pendelobservationer og nogle bemerkninger om jordens skorpe]. 89 s. 4⁰. Afhandling no. VIII i vol. II af „The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896, Scientific Results. Edited by Fridtjof Nansen. Chr. 1901". Ved de af Scott Hansen under den første Framexpedition gjorte iagttagelser bragtes paa det rene, at jordens tiltrækningskraft er normal ude paa de store oceaner modsat af, hvad man før havde antaget. Forf. studerer kraftlinjernes forløb ved overgangen fra havdybene til fastlandene og søger derved at give en forklaring af den forøgede attraktion, som er iagttaget paa oceaniske øer.

Schneider, J. Sparre. Coleoptera og lepidoptera ved Bergen og i nærmeste omegn. [C. and l. at B. and the

surrounding country]. Mit deutschem Resumé. Bergens Museums Aarbog 1901. No. 1. 217 s., 1 pl. Af geologisk interesse er bemerkningerne s. 12—15 om insekternes indvandring, som forf. bringer i sammenhæng med Blytts theorier angaaende vort lands plantegeografi. „Det eiendommelige forhold, at en hel del boreale insekter (og planter) nordenfor polarkredsen har stor udbredelse og naar en høi nordlig bredde (endog lige til Hammerfest) ude paa skjærgaardens øer og holmer, medens de endnu synes helt at mangle paa fastlandet eller kun undtagelsesvis berører den ydre kystrand, synes mig lettest at forklare, naar man antager, at der mellem den første store istid og den mindre fuldstændige 2den glaciation har ligget en forholdsvis lang periode med fuldstændig afsmeltning og et klima mindst ligesaa mildt som det nuværende". Et andet paafaldende forhold, at de udpræget boreale former fattes i hele det ydre parti af Bergens stift, beror kanske paa, at isen er smeltet senest i denne del af vort land, og at de boreale former (deriblandt granen) endnu holder paa med at vandre ind der.

Schulz, Dr. August. Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen Inseln. [Om hvorledes den nuværende høiere planteverden har udviklet sig paa den skandinaviske halvø og paa de nærliggende svenske øer]. (Sonderabdruck a. d. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. B. XXII). Stuttgart 1900. Se Wille.

Sebelien. Nogle forsøg til belysning af forskjellige gjødningsspørgsmaal. [Experiments with different manures]. „Tidsskrift for det norske landbrug". 1901 (?). Forsøg med finmalet apatit og med finmalet kalifeldspat viser, at disse

substanser ikke har en saadan gjødende evne, at der kan være tale om deres praktiske anvendelse.

Sernander, R. Bidrag til västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna. [The history of the flora in Western Scandinavia and its relation to the rise and sinking of the land]. Geol. fören. förhandl. Bd. 24. Stockholm 1902. S. 423—448 behandles furuens og granens udbredelse i Fæmundstrakten og vestre Härjeådalen. Den „rationelle“ barskoggrænse i Rørostrakten gaar høiere op, end man før har formodet, nemlig til omtrent 840 m., i det mindste paa solsiden; birkegrænsen ligger til samme kant omtrent 900 m. o. h. Menneskene har bidraget meget til skogens udryddelse i disse egne, og kun faa fakta kan anføres som bevisende for den paastand, der oftere har været fremsat, at skoggrænsen har sunket. Et saadant er dog Kjellmanns fund af furu paa et dyb af 30—60 cm. i en torvmyr 916 m. o. h. i Tennadalen paa den svenske side af grænsen. Hvorvidt denne trægrænsens synkning skal forklares ved en forværrelse af klimaet (efter „littorinatiden“) eller ved en stigning af landet, faar staa derhen.

I de omhandlede landsdele spiller granen kun en underordnet rolle i sammenligning med furuen; om dette skyldes den omstændighed, at den her er en sen indvandrer eller andre aarsager, er endnu ikke klargjort. Kjellgren og G. Andersson har udtalt forskjellige meninger om granens mulige indvandringsveie til Fæmundstrakten. Mest sympathi har forfatteren for Gløersens mening, at hovedindvandring er skeet gjennem Tryssilelvens dalføre søndenfra nordover; men han advarer mod at paastaa noget med for stor sikkerhed. Et kart paa side 431 i afhandlingen viser granens nuværende udbredelse.

(Referat af Reusch: Granens indvandring til Fæmundtrakten i „Tidsskrift for skogbrug“ 1903, s. 28).

S. 451 beskrives vekstlevninger i torv og sand ved Værdalskredet. Den af Hamberg beskrevne ler maa være kommet over torv ved jordskred [saaledes som ogsaa af Reusch antaget i Aarbog for 1900. Kr. 1901, s. 13].

Sieger. Gletscherschwankungen im Norden. [Isbræernes forandringer i Norden]. Geogr. Zeitschrift. 8. 1902, s. 44—46. En kritisk gjennemgaaelse af de nyere oplysninger om isbræernes forandringer fremkomne fra Bing, Rabot, Rekstad, Øyen m. fl. De Brücknerske perioder træder ikke skarpt frem i det arktiske og boreale gletschergebet, derimod længere perioder (efter Rekstad paa omtrent 200 aar, omfattende en frem- og en tilbagerykning); desuden er der meget korte perioder (hvad man ogsaa har iagttaget i Alperne). Bings meddelelse i 1896 om, at Folgefonnens snemasser skal have svundet ind i de sidste 25—30 aar, er vel ikke nok fastslaaet ved iagttagelser.

[Sjögren, Hj.]. Geologisk kart öfver Sulitelma aktiebolags grufveområde uti Skjerstads socken af Nordlands amt, Norge. På grundlag af O. Kjellströms topografiska mätningar och geologiska undersökningar af O. Nordenskiöld och P. Holmquist sammanstäld af prof. Hj. Sjögren. Skala 1 : 20000. [Geological map of the Sulitelma mining region]. Kartet er det samme som det, der findes i maalestok 1 : 75000 i Geol. fören. i Stockh. förhandl. Bd. 20. Stockh. 1900, indføiet efter pag. 462, dog uden dettes skematiserede profil og med nogle smaa forandringer i farveskalaen og i enkelte detaljer. (Se Aarbog for 1901 s. II og 70). Kartet er fotolitograferet i Generalstabens litografiske anstalt i Stockholm og haandkoloreret; det har intet aarstal. Undersøgelsen modtog et eksemplar som gave fra Sulitelma aktiebolag i 1903.

Sommerfeldt, Axel. Fra Beieren. [From the district of B.]. Trondhjems Turistforening. Aarsskrift for 1902. Tr. 1903. S. 1—18. Ved det trange Færøsund halvveis ind i Beierenfjord findes svære jettegryder. Af disse meddeles et fotografi. Fra Graataadalen, en sidedal til Beierens hoveddal, beskrives og afbildes en del huler gjennemstrømmet af elve. [Cfr. Johan Vibe: En eiendommelig huledannelse i Graataadalen i Beieren. Det norske geografiske selskabs aarbog. III. 1891—1892. Kr. 1902. S. 87].

Stangeland, G. E. Om torvmyrer i Norge og deres tilgodegjørelse. [Peat mosses and their utilization]. Tredie del. 1904. (Med „A short English Summary of the Contents"). 132 s., 14 pl. Først beskrives nogle torvmyrer i Løiten og Elverum langs dalføret, hvor Hamar—Elverumbanen gaar, dernæst torvmyrer omkring Rokosjøen i Oset, Løiten. Tvers over den flade vide sænkning mellem Elverum og Hamar strækker der sig fra nord mod syd en række større og mindre grusbanker, mindst en halv snes; høiden kan være fra 2—3 til 8—10 m. Bredden er 15 til 20 gange høiden. I de høiere banker er gruset lerholdigt og frugtbart; de mindre har ensartet fint grus uden ler. I dalene mellem disse grusbanker ligger de beskrevne torvmyrer. I bunden ligger paa de dybeste steder sumpgræsmyr og skogmyr. Over skogmyrlaget og tildels ogsaa over sumpgræsmassen er udbredt myruld og bjønskjægtorv; hvor det sidste lag ikke er udviklet, dækker startorv sumpgræsmyrlaget eller skogmyren. Disse myrer med moden brændtorv er temmelig forskjellig fra de paa Østlandet almindeligste myrer, hvor mostorvdannelsen er fremherskende; de ligner derimod Vestlandets torvmyrer.

Dernæst blir en række torvmyrer paa Jæreren beskrevne og tilslut i et eget afsnit mere udførlig det udtappede Skadsemvand og myrstrækningerne omkring dette, Jæderen. Opdyrkningen af det tidligere Skadsemvands bund har været et meget heldigt foretagende. [Anmeldelse af Stangelands bog findes i Meddelelser fra det norske myrselskab. No. 4. Novbr. 1904].

Stangeland, G. E. Undersøgelse af myrprøver. [Peat]. „Tidsskr. f. det norske landbrug", 1901, s. 238—242. Bestemmelse af planteresterne i nogle torvprøver fra Skadsemmyr og nogle andre myrer paa Jæderen. I den nævnte myr fandtes frø af *Cladium mariscum.*

Statistiske centralbureau [Det]. Norges officielle statistik. Fjerde række, no. 59. *Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift i aarene 1899 og 1900.* Udgivne af d. st. centralb. Kr. I komm. hos H. Aschehoug & Co. 1903. Pris kr. 0,50. [Statistics of mines]. Dette skrift, der er udarbeidet under medvirkning af professor Th. Hiortdahl, indeholder: indledning 11 s., tabeller 30 s., beretninger [afgivne af bergmesterne] om bergverksdriften i aarene 1890 og 1900. Følgende grubearbeider omtales:

Akershus amt. Buttedal i Lier, Eidsvold guldverk (Brustad gruben, „The Golden Mint Mines").

Hedemarken. Galaa grube i Os.

Buskerud. Trollerud, Vinoren, Kongsbergs sølvverks kisgrube, (The golden mint mines), Ringerikes nikkelverk, Glomsrudkollen zinkforekomst i Søndre Modum, Narverud jernforekomst i nedre Eker, Spisholt jerngrube i Fiskum, Vaagaardsgruberne ved Hen, Nysæter i Lunner, Snarum.

Bratsberg. Aamdal, Dalane, Fen, Listulli arsenforekomst i Kviteseid, Juvstøl kobberglansforekomst i Rauland, Bleka.

Nedenes. Næs jernverk med Klodeberg, Kalstad jerngrube ved Kragerø, Evje.

Stavanger. Skeieskjærpet, Saude, Fæø, Vigsnes (s. 11 gir bergmester C. Paasche et noksaa fornøieligt lidet træk fra jobbetidens grubespekulationer), Sogndal.

S. Bergenhus. Rødklev med Høgaasen og Guldberg paa Storen, Christiansgave, Gravdal, Mælen i Jondal.

N. Bergenhus. Nonaas og Litland i Hosanger.

Romsdal. Dyrset, Nekstad eller Lielven paa Averøen, Visnes eller Storskarhaugen i Eide sogn.

S. Trondhjem. Røros, Rødtjerns kromgrube, Killingdal, Kjøli, Flaa i Melhus, Løkken, Dragset, Harsjøgruberne.

N. Trondhjem. Fines i Verran, Ytterøen, Skrataas i Stod, Marken, Leksvikens manganforekomster (cnst. bergmester Puntervold omtaler disse noget nøiere).

Nordland. Sulitelma (bergverksdriften her faar en udførligere omtale), Svalenget i Hemnes, Bossmo, Ranens bly- og sølvverk i Mofjeldet, Kalsæter, eller Malmhaug kobberanvisninger i Pluradalen, en sidedal af Dunderlandsdalen, Baldoivi i Saltdalen, Vatnfjordens kobberforekomster i Gimsø, Ursfjorden, Melkedalen, Gangeli, Hopen i Bodin, Osmark ved Liland, Næverhaugen, Dunderlandsfeltet, Svenningdalen, Husvik blyglansforekomst i Tjøtta, Rauflauget i Saltdalen. Jernmalmanvisninger i Beieren og Ofoten, Kaljord jernfelt i Hadsel. Grafitforekomsten paa gaarden Jennestad i Sortland (grafiten er tæt, undertiden stænglig, aldrig skjællet; den forekommer i tre lag med omtr. 1 meters indbyrdes afstand i glimmerskifer; mægtigheden kan sættes til omtr. 1 m., men kan komme op til 3 m.; der blev i 1900 skibet omtr. 120 tons). Berylforekomsten ved Fykenvandet i Melø, Andøens kulfelt (en prøveladning paa omtr. 100 tons afskibedes i 1900).

T r o m s ø. Røitelen kobbermalmfelt i Nord Reisen, Birta-Varre, Ringvassøen (Grundfjorden, Daafjorden, Skogsfjorden).

F i n m a r k e n. Alten, Talvik hæmatitforekomst, Kvænangen, Sakkobani, Porsanger kobberanvisninger (om disse, kobberglans, kobberkis m. m. i hornblendeskifre og i en dioritisk bergart meddeles nogle oplysninger). Det alluviale guld.

Statistiske centralbureau [Det]. Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift i aarene 1901, 1902 og 1903. Udgivne af d. st. centralbureau. Kr. I kommission hos H. Aschehoug & co. 1905. Pris kr. 0,50. [Statistics of mines]. Dette skrift er udarbeidet i lighed med foregaaende under medvirkning af prof. Hiortdahl. Indledning 6 s. Tabeller 19 s. 2 pl. med grafiske fremstillinger, den første visende produktionsværdien i aarligt gjennemsnit 1851—1903, den anden produktionsværdi af de forskjellige malmsorter 1901—1903. [Indberetninger fra bergmesterne er ikke medtagne i dette hefte].

Steen, Aksel S. Jordmagnetiske maalinger i Norge sommeren 1902. [Measurements of the earths magnetisme in Norway 1902]. Archiv f. Math. og Naturvd. 24. 1904. No. 7. 36 s.

Omtrent halvparten af maalingerne er fra Finmarken. Jordbundens beskaffenhed antages at have havt indflydelse paa observationsresultaterne ved Svolvær, Narvik og i Kaafjord, hvorfor man ved fremtidige maalinger bør have opmerksomheden specielt henvendt paa disse tre stationer.

Stejneger, L. Scharffs history of the Europæan Fauna. The American Naturalist. Vol. 35. 1901. S. 87—116. En udførlig kritik af det nævnte arbeide, hvorved Stejneger flere gange kommer ind paa spørgsmaalet om,

hvorfra vort land har faaet sin nuværende dyreverden. Hjorten paa Norges vestkyst f. eks. er en smaahornet underart af den almindelige hjort; den stemmer overens med den skotske form, men er forskjellig fra den mellemevropæiske, af hvilken man har fundet et subfossilt horn saa langt mod nord som paa Ringerike. (Collett. Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 36 (1898) p. 360). Om den vestlandske hjort antager Stejneger, at den er kommet fra Skotland, da der endnu var landforbindelse mellem dette land og Norge.

Støren, R. Manganholdig magnetit fra Osmark nær Liland i Ofoten. [Manganiferous magnetite]. Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 41. Kr. 1903. S. 51—53. Den undersøgte magnetjernsten indeholdt omtr. 3,3 pct. *MnO.*

Sund, Carl. Hvad kan der gjøres for at faa undersøgt vore ertsforekomster og nyttiggjøre disse for vort land? [How to develop the Norwegian mines]. „Tekn. ugebl." 1902, s. 449—451. Referat af et foredrag, som gaar ud paa, at der bør oprettes et norsk bergverksselskab.

Svedmark, E. Meddelanden om jordstötar i Sverige. [Earthquakes]. Geol. fören. förh. 24. 1901. S. 85—119. Afhandlingen handler om jordskjælvet den 9.—10. november 1901 (cfr. Kolderup i Bergens museums aarbog 1901, no. 14, s. 14), og ældre jordskjælv, som har været merket saavel i Vermland som i de tilstødende dele af Norge, omtales.

Svedmark, E. Jordbäfningen den 23 oktober 1904. [Earthquake]. Geol. fören. i Stockh. förh. 26. 1904. S. 456—464. Af ældre svenske jordskjælv er der flere, som har strakt sig ind i Norge, saaledes 22. dec. 1759, 13. april

1851, 18. jan. 1859. Natten 16.—17. nov. 1823 skal man have kjendt stød hertillands.

Sverdrup, O. The second norwegian polar expedition in the „Fram" 1898—1902. Summary of geological Results. By P. Schei. [Schei. Oversigt over de geologiske resultater fra den anden Framfærd]. 32 s. Separat af The „Geographical Journal" for juli 1903. Foredrag af Sverdrup og Schei i det geografiske selskab i London og dertil knyttet diskussion. [Den under Schei opførte „Preliminary report" er mere udførlig].

Sverdrup [H. U.]. Selsmyrene. [The S.-moors]. Meddelelser fra det norske myrselskab. 1905. S. 108—111. Forf. kommer angaaende lønsomheden af opdyrkning i hovedsagen til samme resultat som Bjørlykke.

Sveriges geologiska undersökning. Geologisk öfversigtskarta öfver Sveriges berggrund 1 : 1 500 000. 1901. [Geological map of Sweden]. Særskilt fremstillingen af grænsetrakterne har interesse for Norges geologi.

Sønsthagen, Asbjørn. Vor teglindustri. [Tile making]. Spikkestad teglverk i Røken. Ingeniør Walles falstagsten. „Tekn. ugebl." 1903, s. 471—474.

Thaulow, J. G. Projekterede brændtorvanlæg. [Peat works]. Meddelelser fra det norske myrselskab. No. 4. Novbr. 1904, s. 170—174. Betingelser for den tekniske tilgodegjørelse af Ullermyren i Løiten og Heimdalsmyrerne ved Trondhjem behandles. I samme hefte er en afhandling om torvdrift i Sverige, Danmark og Tyskland af G. Arentz, om torvstrøhesjer af Bjanes, om myrudtapning paa Vestlandet af Sommerschield m. m.

Thaulow, J. G. Nordlands torvmyrer. Torvindustrien. Norges brændtorvfabrikation i 1904. Forsøg

med eltemaskine paa Gaalaamyren sommeren 1904. Norges torvstrøtilvirkning i 1904. [Afhandlinger i] Meddelelser fra det norske myrselskab. 3. aarg. No. 1. Kr. 1905. S. 19—49. [Peat mosses and their use]. Nordland har utvivlsomt større myrarealer end alle andre amter. Kvalitativt staar derimod myrerne i Nordland i det store hele tilbage for andre dele af vort land. Oldermyren i Lofoten er paa 1000 maal (1 maal lig 10 ar); men har kun en dybde af op til 1/2 m. Justadmyren i Helgeland paa ca. 5000 maal har en dybde optil 1 m. Fauskemyren ved de bekjendte marmorforekomster i Salten er paa paa 25 000 maal; den gjennemsnitlige dybde er 1 1/2 m., og torven er mindre vel moden; mindre arealer bestaar endog af frisk mose lige til bunden. Myrarealerne paa Andøen er omkring 100 000 maal eller 10 km². [Reusch anslog dem i „Naturen“ 1896 til 120 000 maal]. Der findes paa Andøen gode brændtorvmyrer paa 2—3 meters dybde. Torven har en lav askegehalt og en høi brændværdi, men er forøvrigt uensartet, saa der maa maskinbehandling til. Der findes paa Andøen store torvmyrer med frisk mose til 2 meters dybde og med høi vandopsugningsevne. Desuden findes der store arealer ganske grunde muldmyrer, der egner sig for opdyrkning, og som flere steder hviler paa et lag hvid skjælmergel. Man kan anslaa forbruget af brændtorv i Nordland til 140 000 tons; dette tilsvarer et kulforbrug paa over 1 mill. kroner. Torven erholdes for en arbeidsudgift af kr. 350 000.

Thaulow, J. G. Undersøgelse af torvmyrer paa Dovrefjeld. [Peatmosses on the Dovrefjeld]. Meddelelser fra det norske myrselskab, 3die aarg. 1905. S. 127—132. Gjennem talrige smaa bækkeløb tilføres de flade myrstrækninger omkring fjeldstuerne Fokstuen, Hjerkin og Kongsvold,

navnlig omkring de to første, meget vand. I tidens løb er der dannet sumpige myrstrækninger af tildels stor udstrækning; men da bækkene stadig (mest i flomtiden) fører med sig sand, er disse myrer som regel sterkt sandblandede. Da klimaet er veirhaardt, har sneen vanskelig for at lægge sig om vinteren, og da der tillige er sterk kulde, blir myrene i regelen tælebundne langt ud paa sommeren. Mangesteds gaar tælen ikke bort; ialfald forefandtes de sidste dage af august flere steder saa tyk tæle, at det var umuligt at trænge igjennem med de medbragte apparater. Det er en bekjendt sag, at tæle holder sig mindre i myrerne, jo vaadere og mere modne de er. Derfor forefindes som regel mere tæle i afgrøftede myrer og i myrer med overliggende friskt moselag.

Brugbare myrer maa søges ved vandskillene, og man maatte især fæste sig ved saadanne myrer, som er vel modne, allerhelst om de staar under vand.

En del af myrerne ved de nævnte fjeldstuer omtales. Der fandtes kun mindre myrstrøg, hvis askegehalt var under den tilladte procent, 15 %.

[Thaulow, J. G.] Mergel. [Marl]. Meddelelser fra det norske myrselskab. 3die aarg. 1905. S. 149. Under hvitmyren i Vaker skog, Norderhov, ligger skjælmergel med 66,68 pct. kalk; den har tidligere været benyttet til hvidtning af huse. I nærheden af gaarden Enger i N. Land forekommer i et grustag mergel, som formodes at være dannet af forvitret kalkfjeld; den har med held været anvendt ved opdyrkning af myrer; en prøve indeholdt 80,23 pct. kulsur kalk.

Törnebohm, A. E. Om formationsgrupperna inom det nordligaste Skandinavien. [On the stratified rocks of Northern Scandinavia]. Geol. fören. i Stockh. förhandl. 23. 1901. S. 206—218. Separataftrykket var ledsaget af et

farvelagt geologisk oversigtskart over Skandinavien i 1 : 8 millioner fra Törnebohm: Sveriges geologi, 3die opl. Opsatsen begynder med en redegjørelse for, hvorledes Karl Pettersen til forskjellige tider betragtede rækkefølgen af det nordlige Norges formationsled. Han endte med denne række:

Tromsøgruppen,
Balsfjordgruppen,
Dividalsgruppen,
Grundfjeld,

medens han begyndte med at ordne lagene ovenpaa grundfjeldet netop omvendt, holdende Tromsøgruppen for ældre og Dividalsgruppen for yngre end Balsfjordgruppen. Dividalsgruppen er en fortsættelse af den svenske silurisk hyolithuszone. I et kalkstenstykke, som K. A. Fredholm i 1884 bragte fra fjeldet Luopahta i syd for Tornetræsk, er der fundet fossiler, som efter G. Holm antagelig tilhører chasmopskalkens horizont.

Törnebohm opstiller følgende rækkefølge:

Sandsten (I Natmaalstinden og paa Varangerhalvøen. Devon?)
Balsfjordskifer } Dividalsgruppen. Silur og kambrium.
Reuriskifer }
Tromsø glimmerskifer } (Sevegruppen).
Rostakvartsit }
Grundfjeld.

Benævnelserne Reuriskifer og Rostakvartsit er fra fjeldstrøgene paa den svenske side af grænsen i øst for Ofoten. Derfra og fra Malangseidet meddeles nogle iagttagelser. Grunden til, at Karl Pettersen kom til at opstille Tromsø glimmerskifer som det yngste formationsled, var, at den paa store strækninger ved overskydning er kommet over de yngre lag.

Törnebohm, A. E. Om Torneträskprofilens tydning. [The correct understanding of the T. section]. Geol. fören. i Stockh. förhandl. B. 25. 1903, s. 83—92. Forf. vender sig mod Holmquist's tydning af forholdene. Der meddeles ingen iagttagelser over specielt norske forhold.

Törnebohm, A. E. Om den skandinaviska fjällkedjans sydvestände. [On the Southwestern end of the Scandinavian mountain range]. Geol. fören. förhandl. i Stockh. B. 25. 1903, s. 282—288. Forf. anser det betænkeligt med Bjørlykke at antage, at Jøtunfjeldenes gabbromasser er forskjøvne mod sø. Overskydningen maatte da være paa mindst 200 km., altsaa meget mere, end man ellers har fundet; eruptivernes frembrudskanaler maatte kunne paavises paa den oprindelige plads; men det kan de ikke; dertil kommer, at foldningerne i Vaagedalen taler for et mod nv. rettet bjergkjædetryk. Paa Voss maa der antages at være store overskjøvne masser. Den formodede tektonik der sammenlignes med fjeldbygningen ved Storfjeld i sv. for Beistadfjordens inderste del. Herfra meddeles en kartskisse. Den hypothese fremkastes, at gneisomraadet paa Bergenshalvøen mellem Osørens siluriske lag og lerglimmerskiferen ved Bergens by skal være en rest af „den stora öfverskjutningsskollan“. Denne er bleven bevaret derved, at den „foldedes ned“ som følge af en i fjeldkjedens længderetning virkende sammenpresning af noget yngre datum end den store fjeldkjedefoldning.

T[örnebohm], A. E. „Schiøtz, O. E. Den sydøstlige Del af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge“. [Recension]. Geol. fören. i Stockh. förh. 26. Stockh. 1904, s. 213–217. (En afbildning i teksten). Kalkstenene ved Glomstad, Arnestad og Elta har i det af Schiøtz studerede omraade vist sig at være fossilfrie. Schiøtz holder dem for at være

undersiluriske af ubestemt alder. Törnebohm antager derimod, at de er en fortsættelse af Birikalken, som har sin plads mellem undre og øvre sparagmitafdeling. Eftersom man gaar mod sø. i det omhandlede strøg, finder man, at cambrium-silurens underlag er ældre og ældre led af sparagmitformationen; det er derfor ikke uventet, at den kan komme til at hvile paa Birikalk. Paa saadanne steder kan en sammenblanding let finde sted.

Ule, V. Die Fjorde Norwegens. [Norges fjorde]. Mitt. d. Ver. f. Erdkunde zu Halle a. S. 1905. S. 110. Kort referat af et foredrag. Vore fjorde er nedsunkne dale; de ligner cañons og er i hovedsagen nedskaarne i det norske høifjeld, medens dette var dækket af is og saaledes beskyttet mod en sterkere erosion af flydende vand.

[Urdahl]. Staar jordskjælvene i forbindelse med landets hævning ved Kristianiafjordens munding? [Is there any relation between the earthquakes and the rise of the land at the mouth of the Kristianiafjord]. „Fredrikstad Blad" 1. dec. 1904. „Fra sagkyndigt hold oplyses om, at paa kystkartet over Smaalenenes amt, der blev optaget for ca. 40 aar siden, viser det sig, at alle grunde nu er for dybt anlagte. For at være paa den sikre side, maa man regne ca. 1/2 favn mindre end der staar angivet". I „gamle dage" kunde man ro tvers over Kragerøen. Det gaar nu ikke an længer.

„Oppe i Evjesund, nordenfor Larkollen, er der nu aldeles tørt, hvor der sidder skibsringe inde i fjeldet".

Vahl, M. De kvartære stepper i Mellemevropa. [The quaternary steppes in Central Europe]. „Geografisk Tidsskrift". XVI. Kbh. 1902. 4°, s. 173—183. Under diskussionen om aarsagen til, at der har dannet sig stepper i Mellemevropa efter tundraen, kommer forf. ogsaa ind paa

istidens klima. Naar Nordhavet var udelukket fra Atlanterhavets mildnende virksomhed ved en landforbindelse mellem Shetlandsøerne over Island til Grønland, vil Nordhavets barometriske lufttryksminimum, som nu formilder Skandinaviens klima, have ligget sydligere, og Mellemevropa have havt forherskende østlige vinde. Herved forklares ogsaa isskillets beliggenhed i øst for vandskillet paa den skandinaviske halvø.

Weiskopf, Dr. ing. Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen. [Om udførsel af svovlkis og jernerts fra norske havne]. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1904. S. 94—97. Forf. gjennemgaar de tekniske og finansielle forhold ved Dunderlandsgruberne og finder udsigterne til heldigt resultat meget smaa.

Wille, N. [Anmeldelse af] Dr. August Schulz: Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen Inseln. „Naturen“ 1901, s. 110—112. Forf. bygger kun paa litteraturstudier og sit kjendskab til Mellemtysklands flora; da han er lidet kritisk, kan hans slutninger ikke tilskrives noget synderlig værd.

Wille (N.) und J. Holmboe. Dryas octopetala bei Langesund. Eine glaciale Pseudorelikte. [D. o. ved L. Tilsyneladende levninger fra istiden]. „Nyt Mag. f. Naturv.“ B. 41. Kr. 1903. S. 27—43. Naar man i juni maaned reiser med dampskibet ind til Langesund, ser man allerede fra sjøen, at strandklipperne paa halvøen udenfor byen er beklædte med en hvidblomstrende plante. Det er merkværdig nok *Dryas octopetala*, reinblom, en af karakterplanterne for den norske høifjeldsvegetation; paa en strækning af mere end 1 km. er den en af de vigtigste forma-

tionsdannende planter. Saadanne forekomster som denne af arktiske planter i lavlandet har man hidtil gjerne holdt for levninger af istidsfloraen. Om dette kan være rigtig i nogle tilfælde, saa gjælder det ikke denne og en gruppe andre forekomster. Ved Langesund og ved gaarden Sota nær derved har man indtil en høide af 30 m. skjælbanker fulde af østers henhørende til den gruppe, som Brøgger har kaldt øvre tapesbanker. Voksestedet har altsaa været havdækket paa en tid, da klimaet var mindst saa mildt som det nuværende. Man kan maaske tænke sig, at et frø eller en plantedusk er kommet med Skienselven fra høifjeldet og har drevet iland ved Langesund.

Wille, N. Om Indvandringen af det arktiske Floraelement til Norge. [Immigration of the arctic plants in Norway]. Nyt Magazin f. Naturvd. 43. Kr. 1905, s. 315—338. Forf. antager, at der under den sidste istid har levet en høiarktisk vegetation paa en isfri kyststrækning, der maa have strukket sig saa langt syd som til Sognefjorden. Senere har i tidernes løb flere arter af høiarktiske planter, som er indvandret fra Rusland og Sibirien, trængt sig kortere eller længere sydover i det nordlige Skandinavien. Vort lands sydkyst laa lavere end nu og var bedækket af is lige til stranden, dengang de fra Syd-Sverige bekjendte fossile høiarktiske planter levede. De første planter, som optraadte foran den vigende isrand paa Norges sydkyst, var nærmest subarktiske. Som støtte for sin anskuelse henviser han blandt andet til de fund af arktiske planterester, som er gjort af J. Holmboe paa Jæderen, af Øyen ved Trondhjem, af Rekstad i Nordfjord.

[En gjengivelse af denne afhandling er under titel „Über die Einwanderung des arktischen Florenelementes

nach Norwegen" trykt i Englers botanische Jahrbücher. B. 36. Heft 4. 1905. Pag. 44—61].

Vogt, J. H. L. Om de lagrade jernmalmfyndigheternas bildningssätt. [The origin of the stratified iron ores]. Denne afhandling danner hovedafsnittet af et lidet skrift „Grufbrytning. På hvilket sätt hafva våra malmar sannolikt blifvit bildade? Separataftryk ur Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler. 1896." Intet titelblad. 28 s. Skriftet indledes og sluttes med nogle bemerkninger af disponent H. V. Tiberg. Forf. giver en oversigt over sine anskuelser angaaende de lagede jernforekomsters dannelse. (I et afsnit omtaler han de Vermlandske manganrige malme).

Vogt, J. H. L. Europas jernmalmforbrug. [The amount of iron ore used in Europe]. „Statsøk. tidsskr." 1898.

Vogt, J. H. L. Problems in the Geology of Ore-Deposits. [Problemer i erts-leiestedernes geologi]. Separat af „Transactions of the American Institute of Mining Engineers (Richmond Meeting) February, 1901". 45 s. Forf. har efter opfordring fra sekretæren for nævnte institut skrevet denne oversigt over de resultater, han er kommet til ved sine studier over ertsforekomster dannede ved eruptiv virksomhed. 1. Hvorfra skriver sig de tunge metaller i ertsforekomsterne? Forf. mener, at de ikke tilhører jordens indre, men skorpen, denne regnet til et dyb af 10—25 eller endog 50 km. 2. Forholdet mellem eruptionsprocesser og dannelsen af ertsforekomster. I dette afsnit behandles ertser dannede ved udskillelse af eruptivmagmaer, ved contactmetamorfose, vore svovlkisforekomster m. m. 3. Ertsopløsninger paa sprækker og forandringer i ertsgangenes sidesten. Herunder omhandles propylitisation og kaolinisation (analyser af mer eller mindre kaoliniseret labradorit

fra Jösingfjord meddeles) m. m. 4. Spørgsmaalet om de dyb, hvori ertsforekomsterne er dannet, og sekundære forandringer i dem. Ved bedømmelsen af, hvor dybt under jorden ertsforekomsterne er dannet, maa man ikke alene tage hensyn til de dyb, man har opnaaet ved grubedrift, men ogsaa til de masser, kanske 2—5 km. tykke, som er fjernet ved denudation over den nuværende jordoverflade. Ved samme forekomst kan forskjellige ertser være afsatte paa forskjellige dyb. Tilslut under de sekundære processer omtales ogsaa nydannelse af gedigent guld.

Vogt, J. H. L. Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titan-Eisenerzen in basischen Eruptivgesteine. [Fortsatte undersøgelser angaaende udskillelse af titan-jernertser i basiske eruptivbergarter]. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1901, s. 9—19, 180—186, 289—296. [Fortsættelse af den i Aarbog for 1901 s. 101 refererede afhandling]. Fosforsyre (som bestanddel af apatit) synes i regelen ikke at følge de titanholdige jernertser, naar disse koncentreres ved magmatisk differentiation. Der pleier ikke at være mere apatit sammen med ertserne end i bergarten forresten. Der gives dog nogle undtagelser; disse viser, at fosforsyren (P_2O_5) ikke vandrer frit for sig alene, men som calciumfosfat (apatitsubstans); der finder sted en forøgning af CaO-gehalten samtidig med en forøgning af fosforsyren. I nogle tilfælde er ertsen bleven opfyldt af svovlkis og andre kise; svovlgehalten følger da ikke jern- og titangehalten, men betinges af andre faktorer. I det hele kommer forf. til det resultat, at de kemisk-fysiske faktorer, som betinger den magmatiske differentiation, ikke er identiske for 1) fosforsyre (eller apatitsubstans), 2) svovl (eller kissubstans), 3) titan-jern-oxyder og 4) magnesia-jern-silikater. Under visse omstændigheder koncentreres alle fire bestanddele sammen og tilnærmelsesvis i

samme forhold; under andre omstændigheder tiltræder kun en eller nogle bestanddele differentiationsvandringen.

Man kan saaledes i sin almindelighed sige, at det er de først udkrystalliserede bestanddele, som er underkastet den magmatiske koncentration, men ikke med Brøgger forme sætningen saa skarpt, at man siger, der er en parallelisme mellem differentiationsfølgen og krystallisationsfølgen. Hvorledes procenten af de forskjellige elementer forandres under differentiationen, oplyses med diagrammer. Tilslut gjennemgaar forf. de forskjellige anskuelser, som har været fremsatte om aarsagerne til differentiationsfænomenerne. Et vigtigt agens er efter hans mening vandet, der i en smeltemasse med høi temperatur er en sterk syre, endog sterkere end kiselsyre, men naar temperaturen synker, uddrives af denne. Hvis differentiationen for en væsentlig del beror paa vandet, forstaar man, at den fornemlig maa være et grænsefaciesfænomen, men at endog en sterk indgribende differentiation lokalt maa kunne optræde i magmaens indre. Man faar tænke sig magmaen som en saltopløsning, hvor de stoffe, der udsondres, er saltene i opløsningen. Ved synkende temperatur forandrer den i væsentlig grad sin karakter, og en udsondring af de bestanddele, som kan holdes opløste, indtræder.

Vogt, J. H. L. Det nordlige Norges malmforekomster og berverksdrift. [Ore deposits and mining in Northern Norway]. Særtryk af forhandlingerne ved 2det norske landsmøde for teknik i Kristiania den 21—24 august 1901. Kr. 1902. I komm. hos Cammermeyers boghandel. 4°. 38 tospaltede sider. Fjeldbygningen i det nordlige orge. En kort oversigt paa 1 spalte. Den ældste bergverksdrift i det nordlige Norge. Driften i Bals, Altens, Senjens, Svenningdalens, Fuglestrands gruber, 2 spalter. Mere udførlig behandles det nordlige Norges

kis- og kobbermalmforekomster, navnlig Sulitelma. Forekomsterne af sølv-blymalm, nikkelmalm, krommalm, guld osv. 1 spalte. Jernmalmforekomsterne behandles udførlig i teknisk henseende paa 11 sider. Der meddeles et oversigtskart over det nordlige Norges malmforekomster og desuden særskilte karter over Dunderlandsdalen og Ofotens jernmalmforekomster. — Saa følger et afsnit om Ofotbanen og malmeksporten fra Norrbotten, det udenlandske marked for eksportthomasmalm, sammenligning mellem Dunderlands-foretagendet og Kiirunavaara, Ofotbanen, om mulighed for anlæg af jernverk i det nordlige Norge med skitseret overslag over driftsudgifter og anlægsudgifter for et fremtidigt verk (masovn med martinovne) i Ofoten. Slutningen er et kort tilbageblik, hvori resumeres de store udsigter, der er for fremtidig bergverksdrift i det nordlige af vort land.

Vogt, J. H. L. Die regionalmetamorphosirten Eisenerzlagen im nördlichen Norwegen. [De regionalmetamorfoserede jernmalmforekomster i det nordlige Norge]. Zeitschr. f. praktische Geologie. 1903. S. 24—28, 59—64. Forf. søger beviser for, at Dunderlandsdalens og Ofotens jernleiesteder og lignende forekomster er dannet ved kemisk bundfældning i lighed med myrjern. Der er et lidet oversigtskart over jernertsleiestedernes udbredelse i det nordlige Norge og karter og profiler fra de to ovenfor nævnte strøg.

Vogt, J. H. L. Bergverksdriften i det Trondhjemske. [The mining industry in the Trondhjem district]. Særtryk af foredrag afholdt paa det 3die norske landsmøde for teknik, Trondhjem juli 1904. Trdhj. 1905. 4⁰. 14 s. Efter en almenfattelig fremstilling af kis- og kobbermalmfore-

komsternes geologi oplyst ved et kart over deres udbredelse, følger en historisk fremstilling ført ned til nutiden. Særskilt dvæler forf. ved gruberne Killingdal (af denne et profil), Kjøli, Løkken, Dragset (denne sidste ligger indenfor et eruptivfelt).

Vogt, J. H. L. Ueber den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen. [Om udførsel af svovlkis og jernerts fra norske havne]. Sonderabdruck aus dem Bericht des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie zu Berlin 1903. Sektion III A, Band II. Seite 90. 11 s. [Med samme titel ogsaa i „Zeitschrift für Elektrochemie", 1903. Oct. Heft]. I Europa er der neppe andre gebeter som udfører svovlkis end Huelvafeltet i det sydlige Spanien og Portugal og Norge. Vor udførsel var i 1902 105,000 t. Huelvafeltets meget mere, nemlig $1^{3}/_{4}$ mill. t. Jernertsudførselen over Narvik behandles. Dunderlandsdalen, der kan levere en god bessemererts til England, lover meget. Udførselens tiltagen af kis og jernerts er fremstillet grafisk.

Vogt, J. H. L. Ueber den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen. [Om udførsel af svovlkis og jernerts fra norske havne]. Zeitschr. f. praktische Geologie 1904. S. 1—7.

Vogt, J. H. L. Om nikkel, navnlig om muligheden at gjenoptage den norske bergverksdrift paa nikkel. [On nickel, especially on the possibility of developing the former nickel-mining in Norway]. Særtryk af „Teknisk ugeblad" 1901 og 1902. Kr. 1902. 4°. 40 s. En statistisk afhandling. Efterat have meddelt tabeller over verdens samlede nikkeproduktion, omhandles nikkelstaalet, hvortil nikkel nu i stor og stigende mængde anvendes. Den nycaledoniske og den canadiske bergverksdrift paa nikkel samt prisens stigen og falden for dette metal gjennemgaaes.

Saa gives en statistisk oversigt over vort lands bergverksdrift paa nikkel og tekniske meddelelser fra vore nikkelverker. Herunder indflettes nogle geologiske bemerkninger om forholdene ved Fæø grube (7—8 km. i vsv for Haugesund) og (i et tillæg s. 35—38) om Evje nikkelverk i Sætesdalen. Saa følger bemerkninger om de tidligere ved de norske nikkelverker anvendte metallurgiske arbeidsmethoder og om forslaggningstab af nikkel og kobolt, om de kemiske processer ved smeltningerne, om de moderne metallurgiske arbeidsmethoder for behandling af nikkelmagnetkismalm. Spørgsmaalet: kan de bedste nikkelforekomster i vort land nu drives med fordel? besvares med ja. Tillægsvis meddeles nogle oplysninger om platinagehalt i norsk nikkelmalm. Nikkelsten fra Ringerikets nikkelverk med vel 51 % *Ni* fører vel 2½ gram *Pt* i tonnet. Tilslut: Indholdsfortegnelse.

[I anledning af denne afhandling fremkom bergmester C. Paaske med nogle bemerkninger om Fæøens nikkelmalm i „Tekn. Ugebl." 1901, s. 634, sammenl. s. 647].

Vogt, J. H. L. ***Platinaindhold i norsk nikkelmalm.*** [Platina in Norwegian nickelore]. „Tekn. Ugebl." 1902, s. 259—261. Med assistance af amanuensis R. Støren undersøgtes nikkelsten (fra Ringerikes nikkelverk) med 51,16 pct. nikkel; den indeholdt beregnet pr. ton af sølv 85 gram, guld 0,49, platina 2,65, osmium-iridium omtrent 0,1. Nikkelsten fra Flaad grube (Evje) skal efter en i Hamburg udført analyse holde 140 gr. sølv, 1 gr. guld, 3 gr. platina pr. ton. Forf. fandt ved en stufprøve kun spor. Gabbromagmaen, hvoraf ertserne er udsondret, maa have holdt ikke alene nikkel (og kobolt), men ogsaa sølv, guld og platina (0.0000004 pct.).

Vogt, J. H. L. ***Platingehalt im norwegischen Nickelerz.*** [Platinaindhold i norsk nikkelmalm]. Zeitschr. für praktische Geologie 1903, s. 258—260. Væsentlig det samme indhold som i foregaaende afhandling. Der meddeles udførligere analyseresultater fra Flaad grube og en kort oversigt over platinas geologi.

Vogt, J. H. L. ***Et bidrag til forstaaelse af Kongsbergsølvets dannelse.*** [The origin of the native silver at K.]. „Tekn. Ugebl." 1903, s. 126—127. En notis om H. Hoefers theori, der gaar ud paa, at sølvet [mose- og traadsølvet] er dannet ved indvirkning af kulvandstof paa sølvglans efter formel $2Ag_2 S + CH_4 = 4Ag + C + 2H_2S$. Kulblende i kugler samt fint fordelt kul i kalkspat forekommer som bekjendt paa Kongsberggangene.

Vogt, J. H. L. ***Das Bleiglanz-Silbererz-Gangfeld von Svenningdal im nördlichen Norwegen.*** [Blyglans-sølvertsfeltet i Svenningdal i det nordlige Norge]. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1902, s. 1—8. Det samme indhold som i den i „Aarbog for 1901" s. 100 refererede afhandling med nogle tilføielser, saaledes en nøiere sammenligning med „kiesigen Bleigängen" i Freiberg.

Vogt, J. H. L. ***Om relationerne mellem størrelsen af eruptivfelterne og størrelsen af de i eller ved samme optrædende malmudsondringer.*** [The relation between the areas of eruptive rocks and the areas of ores segregated out of them]. Deutsches Resumé. Norges geol. unders. Aarbog for 1905. No. 3. 20 s. En for en større kreds beregnet fremstilling. Forf. gjennemgaar de vigtigste i vort land ved magmatisk koncentration dannede grupper af malmforekomster og paaviser, hvorledes der til de betydelige ertsforekomster svarer betydelige eruptivfelter, hvoraf ertsen er udsondret. Titanjernmalmene behandles

først kort, saa gjennemgaaes krommalm- og nikkelmalmforekomsterne. Ved kisforekomsterne gives en kort og klar oversigt over deres geologi. Tilslut fremhæves den betydning, det geologiske studium af de ertsførende distrikter har i teknisk-økonomisk henseende.

Vogt, J. H. L. Jøsingfjordens kaolinforekomst. [The deposit of kaolin at the Jøsingfjord]. Forf. har besøgt den del af forekomsten, som ligger ved Jøsingfjorden; han finder, at kaolinen er labradorsten forvandlet ved thermalvand paa sprækker, fornemlig langs en bestemt linje (kaolingangen). Den kemiske proces diskuteres paa basis af ældre og nyere analyser.

Vogt, J. H. L. Om Andøens jurafelt, navnlig om landets langsomme nedsynken under juratiden og den senere hævning samt gravforkastning. Med „Resumé" [in deutscher Sprache]. [The jurassic deposits on Andøen]. N. g. u. No. 43. Aarb. f. 1905. Afhandling V. 67 s. 2 pl. Andøens juraafleiringer beskrives efter de forhaandenværende materialer. Forf. antager, at de to felter ved Ramsaa og Skarsten er sammenhængende. [Reusch mener, at de er skilte, idet han støtter sig til mangelen paa løse stene af jura i mellemstykket. Aarb. 1903, s. 35]. Skarstens lerskifer henlægges ovenpaa Ramsaas jura, og da denne øverst fører *Aucella Keyserlingi*, der karakteriserer det alleröverste nivaa af jura, er lerskiferen rimelig ældre kridt. For den sydligste del af Ramsaafeltet tror forf. at maatte udlede af borprofilerne, at de ældste lag afsatte sig i havet paa et ujævnt underlag, idet en del af dette ragede op som smaaøer eller halvøer, endvidere, at lagene, efterat de senere forkastninger var indtraadt, sænker sig trappetrinvis fra vest mod øst.

Vogt, J. H. L. Endemorænær i det nordlige Norge. [Terminal moraines]. Forh. i Vid.-Selsk. i Chr. 1904, s. 17. Notis. To nær ved hinanden optrædende endemorænær er almindelige. „Disse to trin svarer sandsynligvis til det ydre og indre ra-trin i det sydlige Norge eller de to Salpausselkä-trin i Finland".

Vogt, J. H. L. Guldet i finsk Lapmarken. [Gold in Finland]. „Tekn. ugebl." 1903, s. 55—57.

Vogt, J. H. L. Thermits anvendelse til fremstilling af porefrit støbejern og staal. [Use of thermite]. „Tekn. ugebl." 1903, s. 361.

Vogt, J. H. L. Die Silikatschmelzlösungen mit besonderer Rücksicht auf die Mineralbildung und die Schmelzpunkt-Erniederung. I. Ueber die Mineralbildung in Silikatschmelzlösungen. II. Ueber die Schmelzpunkt-Erniederung der Silikatschmelzlösungen. [Silikatsmelteopløsninger med særskilt hensyn til mineraldannelsen og smeltepunktets synkning. I. Om mineraldannelsen i silikatsmelteopløsninger. II. Om smeltepunktets synkning i silikatsmelteopløsninger]. I. Vid.-Selsk. Skrifter. I. Math.-naturvd. Klasse 1903. Chr. 1903. No. 8. 161 s., 2 pl. II. Sammesteds 1904. No. 1. Chr. 1904. 236 s., 4 pl. I dette arbeide, der er af fysisk-kemisk art, behandles i flere afsnit eruptivmagmaernes natur. Tilslut fremkommer forf. med en del kritiske bemerkninger i anledning af Rosenbusch's sætninger om krystallisationsfølgen, samme forfatters „kjernetheori" og Brøggers anskuelser om differentiationens natur; endvidere giver han nogle vink om anvendelsen af hans resultater i den metallurgiske praksis.

Vogt, J. H. L. Ueber die Beziehung zwischen den Schmelzpunkten der Mineralien und deren Krystallisa-

tionsfolge in Silikatschmelzlösungen und Eruptivmagmen. [Om forholdet mellem mineralernes smeltningstemperaturer og den rækkefølge, i hvilken de krystalliserer ud i silikatsmelteopløsninger og eruptivmagmaer]. Centralblatt für Min. Geol. und Palaeont. 1904. S. 49—50. Resumé af afsnittet „Krystallisationsfolge und Krystallisationsgleichzeitigheit" i afsnit I af foregaaende arbeide.

Vogt, J. H. L. Om Silikatsmelteløsninger og deres Smeltepunktnedsættelse. [On melting solutions of silicates and lowering of their temperature of melting]. Geol. fören. förhandl. 24. Stockh. 1902, s. 159—167. Optryk af et referat af et foredrag holdt i Kristiania polytekniske forenings kemikergruppe og trykt i „Teknisk ugeblad" for 20de febr. Forf. har paanyt optaget sine tidligere studier over lovene for mineraldannelsen i silikatsmeltemasser og kan nu støtte sig til en af R. Åkerman udført række bestemmelser af slaggenes totale smeltevarme. Han er ledet til en ny forestilling om smeltemasser, nemlig den, at disse maa bestaa af i hverandre opløste forbindelser af støchiometrisk sammensætning, nemlig af de forbindelser, som ved indtraadt afkjøling krystalliseres ud.

Vogt, J. H. L. Silikatsmelteopløsninger og deres Smeltepunktnedsættelse. [Melting solutions of silicates]. „Tekn. ugebl." 1902, s. 90, 434. Referat af et foredrag.

Vogt, J. H. L. Theori för smält slagg. [Theory for melted slags]. Separataftryk af Wermländska Bergmannaföreningens Annaler 1903, s. 82—91. En for et større publikum beregnet fremstilling af silikat-smelteopløsningernes forhold og betingelserne for at faa letsmeltelig masovnslag.

Vogt, J. H. L. Elektrometallurgisk fremstilling af jern og staal. [Electrometallurgy of iron and steel]. „Tekn. ugebl." 1903, s. 308—311.

Wolff, Dr. Wilh. Die geologischen Landesuntersuchungen der skandinavischen Staaten. II. Norwegen. [De geologiske undersøgelser i de skandinaviske lande. II. Norge]. Zeitschr. für praktische Geologie, 9. Jahrg. 1901. S. 217—220. Forfatteren, som er geolog ved den preussiske geologiske undersøgelse, giver en fremstilling af vor undersøgelses historie og arbeider ledsaget af et oversigtskart, som viser, hvilke rektangelkarter der er udkommet.

Østberg, Kristian. Myrjern. [Bog iron ore]. „Morgenbladet"s Extranummer 3 19. 1. 02. Over Solørs Finskog vises talrige spor efter en fordums, som det synes, ganske betydelig jerntilvirkning af myrmalm. Denne maa her være ældre end finnernes indvandring, der skede omkring aar 1600, da der ingen traditioner er derom. Forf. gjengiver beretninger om myrjernudvinding; den ældste optegnelse er fra sidste halvdel af det 9de aarhundrede (Landnámabok). Hovedskriftet er af østerdølen Ole Evenstad og staar i det kongelige danske Landhusholdningsselskabs Skrifter, 3die del. 1790.

Øyen, P. A. Undersøgelse af moræenegrus i Asker. [Study of morainic gravel in Asker]. Arch. f. Math. o. Naturvd. B. 26. No. 5. 1904. 8 s. Forf. har foretaget en bloktælling i et grustag straks i sydøst for Jøssong 180 m. o. h. Han bestemte bergarterne i 284 stene og kom til det resultat, at flytningsretningen rimeligvis havde været n. 16°—18° v. Karakteristisk er, at ikke en eneste sten af nordmarkit er paavist, n—s-linjen gjennem afsætningsstedet tangerer netop den vestlige udløber af nordmarkitfeltet. 36 pct. af materialet er flyttet over 30 km., ja en betydelig del deraf endog meget længer.

Øyen, P. A. Portlandia arctica, Gray og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden.

[Portlandia arctica, Gray and its occurrence in postglacial time]. Chr. Vid.-Selsk. Forh. for 1903. No. 11. 10 s. Paa Jæderen findes vidnesbyrd om et arktisk klima (forstyrrede lerlag med portlandia arctica overleiret af bundmoræne og fluvioglaciale afleiringer) adskilt ved en boreal periode (cyprina-førende littoraldannelser) fra den sidste istid.

I det trondhjemske har forf. fundet to portlandiaførende nivaaer, et lavtliggende med en stor form og et, der gaar op til 160 m. o. h. og indeholder en mindre form. Imellem ligger der lag karakteriseret ved Arca glacialis, Pecten grønlandicus, Siphonodentalium vitreum m. fl.

I Kristianiaegnen har Øyen paa adskillige lokaliteter fundet den lille form af omhandlede mollusk i ler foran indsjøperiodens store morænelinje fra Nannestad til Urskog. Den antages at være indvandret fra øst under et koldt klima (indsjøperiodens), der fulgte efter mytiluslerets dannelsestid.

Øyen, P. A. Tapesnivaaet paa Jæderen undersøgt sommeren 1900. [The tapes level on Jæderen studied during the summer 1900]. Vidensk.-Selsk. Skrifter. I. Math.-naturvd. klasse. Chr. 1903. No. 7. 100 s. I vest for Stavanger ved Malle eksercerplads ligger det omtrent 100 m. høie fjeld Malletuva. Her finder man 69,5 m. o. h. en udpræget terrasse, der betegner den øvre marine grænse. Under denne kan man paa dette sted og i de nærmeste omgivelser i høiden 30—20 m. over den nuværende havstand paavise ikke mindre end tre skarpt udprægede strandlinjenivaaer. Længere syd paa Jæderen ved Husvegstranden (Varhaug) har man en gammel strandlinje i løst materiale 22,3 m. o. h.; i vest for den udbreder sig en gammel sjøbund 18 m. o. h. [Reusch har antaget, „Naturen" 1895, s. 227, at Jæderen og Lister og det mellemliggende

strøg kun har været nedsunket til, med et rundt tal, 10 m. under den nuværende middelvandstand].

Konservator Helliesen har i arkæologisk henseende undersøgt nogle „kjøkkenmøddingfund", hvis geologiske forhold Øyen nøiere udreder. I nv. for Reveim kirke (ikke langt fra Malle) ved Kvernvigen findes i en høide af 18,6 m. o. h. foran et lidet „klippeskjul" over et 4 cm. tykt muldlag en skaldynge med ostrea edulis, cardium edule (sparsom), patella vulgata og littorina littorea. En anden skaldynge i næsten ganske samme høide fandtes ved Sømmegaardene kort i nø. for Sole kirke; patella forekom ikke her; ellers var arterne de samme. I den førstnævnte skaldynge laa der efter Helliesen nogle raat tilhugne og uslebne redskaber (en pilespids) af flint. Der forekom også nogle stykker af et menneskekranium og ben af torsk, svartbag, lomvi, geirfugl, oter, graasæl, hund, kronhjort, endvidere hasselnødder. I anledning af dette fund giver forf. en udsigt over den skandinaviske stenalderforskning; at de danske kjøkkenmøddinger tilhører det første afsnit af den neolithiske tid, synes nu at være meget almindelig anerkjendt, ligesaa at kjøkkenmøddingtiden falder sammen med tapes- eller litorina-tiden, det tidsrum foran den geologiske nutid, da Nordeuropa, idetmindste for en stor del, var underkastet en sænkning. Senere har landet atter steget, saa at den under tapestidens dybeste nedsynkning dannede strandlinje nu findes hævet over havnivaaet. Forf. finder, at tapesterrassen nu paa den nordlige og sydlige del af den jæderske kystrand ligger i omtrent 11 meters høide og i den midterste del omkring 16 m. Dette resultat er han kommet til ved studiet af kystdannelserne, som han fornemlig beskriver fra strøget i n. for Hafsfjordens munding, samt fra den sydligste del af Jæderen (fra Haaelven til strøget omkring Orre).

Ogsaa nogle bemerkninger om littoraldannelser lavere end tapes-nivaaet meddeles. Særskilt opmerksomhed er ofret faunaen i en skjælbanke ved Kregemyren nær Randeberg i nv. for Stavanger. Afleiringernes overflade ligger 4—6 m. o. h., men de ansees for at være dannede under tapestidens største nedsynkning. Ved sammenligning med skjællene i de to jæderske skaldynger kommer man til det resultat, at de stenalderfolk, som har efterladt de nævnte skaldynger, for en stor del hentede sin næring fra et hav, hvis fauna meget nær stemmede med den i Kregemyrbanken opbevarede.

Beviser for, at tapesnivaaet virkelig er et depressionsnivaa, søger forf. i vedkommende terrassers beskaffenhed og i forekomsten af lagunesjøer langs Jæderstranden. [Sml. J. Holmboe: „Om en postglacial sænkning af Norges sydvestlige kyst".] I denne forbindelse nævnes, at amanuensis Fridtz ved Ravnedalen nær Kristiansand under et lag af sand og fint grus, rigt paa havskjæl, iagttog et myragtigt lag med hasselnødder.

I en „Efterskrift" gaar forf. ind paa nogle i forbindelse med hans emne staaende spørgsmaal. Blytts undersøgelser over floraens indvandring finder han betydningsfulde, medens han har adskillige indvendinger mod Hansens folkeindvandringshypothese; fund af flinteredskaber fra forskjellige dele af landet gjennemgaaes; herunder nævnes, at forf. har fundet flinteknoller flere steder i Kristiania omegn, endvidere at der maaske findes af mennesker sammenbragte skaldynger ved Egge skole nær Stenkjær (Cardium edule og mytilus edulis m. m. i muldagtig jord) og i nærheden af Madserud i Vestre Aker (østersskaller i sort muld).

Udenfor Jæderen og Lister er der en udpræget rand, der fra ganske grundt vand gaar ned til 5—8 m. (ikke 10

m.), derpaa tiltager dybden forholdsvis raskt. Mellem 20 og 45 meters dyb møder man igjen en bred, udpræget rand og derpaa et forholdsvis brat affald uden trin til dybder paa 150, 200 og 250 m. Afsatsen paa dybder mellem 20 og 45 m. tydes som en strandlinje fra perioden foran tapestiden svarende til Blytts boreale tid. Under samme forfatters subboreale og atlantiske tid har store dele af høifjeldsvidderne været bevokset af tildels frodig skog (ved Skogadalsbøen, 3800 fod over havet, har forf. i et myrhul fundet et furutræ omtr. 30 fod langt og ved roden 70 cm. i diameter). I Jotunfjeldene kan man se, at der en tid har været en liden bræstand og saa, at i en senere periode bræerne igjen har rykket langt frem, ødelagt tapestidens elveterrasser, eroderet et 2—3 dm. tykt muldlag med underliggende grusafsætninger og lagt morænevolde op foran sig af en hel anden orden end de senere recessionsmoræner og moræner af sekulær-periodisk art. Forf. tænker sig muligheden af, at den store bræfremrykning tilhører den subatlantiske periode, der gaar forud for nutiden.

Øyen, P. A. Tapes decussatus Lin. og tapesnivaaets geologiske stilling. [The tapesbearing quaternary stratums]. Chr. Vid.-Selsk. Forh. 1. 1905. No. 4. Chr. 1905. 15 s. I skogen ovenfor nedre Ullern i Vestre Aker forekommer over forvitringsgrus af silurisk skifer og overgaaende deri strandgrus med stykker af østers, derover kom 3 dm. graabrun strandsand forholdsvis rigt skjælførende, derover 2 dm. skarpkantet grovt forvitringsgrus, øverst 3 dm. muld. Faunaen var en tapesfauna. Af forholdene slutter forf., at der her har fundet sted en sænkning paa 3 m. Strandlinjen er nu 69,5 m. o. h.

Til sammenligning anføres forhold fra Lister, der tyder paa, at man ogsaa der finder den samme sænkning;

denne øvre grænse ligger der 9—10 m. o. h. Forf. har ved faunistiske studier fundet, at tapes decussatus Lin. og tapes pullastra Mont. gjennem hele vort lands postglaciale lagserie optræder som to gode og helt selvstændige arter.

Øyen, P. A. Nygaurdsprofilet paa Karmøen. [The section at Nygaard on the Karmø]. Chr. Vid.-Selsk. Forh. for 1905. No. 8. 15 s. Nygaard teglverk ligger paa Karmøens østside i nord for Kopervik. Man ser her et snit gjennem oprodede lag af grus, ler og sand, der indeholder rester af skjæl; forf. har bestemt disse. Ogsaa forholdene ved det nærliggende Bø teglverk omtales. [En notis om dette findes i ældre litteratur: Reusch: Bidrag til kundskaben om istiden i det vestenfjeldske Norge. Nyt Mag. for Naturvd. B. 28. 1887, s. 163].

Øyen, P. A. Dryas octopetala, L. og salix reticulata, L. i vort land før indsjøperioden. [D. o. and s. r. before the lakeperiode in our country]. Chr. Vid.-Selsk. Forh. for 1904. No. 1. Chr. 1904. 4 s. Aftryk af blade af de nævnte planter fandtes 1901; de forekommer i ler sammen med aftryk af molluskskaller og balaner ved Sandsætervolden omtrent 10 km. i s. f. Hommelvik jernbanestation. Efter afsætningen af det fossilførende lag har landet sunket en halv snes meter, til det stod i et nivaa, som nu ligger 170 m. o. h., grænsen for landpladens dybeste nedsynken paa dette sted efter den sidste istid.

Øyen, P. A. Versuch einer glacialgeologischen Systematik. [Forsøg paa en glacialgeologisk systematik]. Chr. Vid.-Selsk. Forh. for 1904. No. 7. Chr. 1904. 20 s. Forfatteren behandler glaciologien eller læren om isbræerne og kvartærgeologien. Han inddeler konsekvent i tre dele. Hver af de to forskningsgrene deles i 9 gange 9 eller 81

underafdelinger, og det stilles i udsigt, at hver af disse kan opdeles i flere underafdelinger; som prøver opdeles nogle af dem, en endog i 3 gange 9 eller 27 underafdelinger.

Øyen, P. A. Mekanisk-analytisk undersøgelse af glacialt grus, sand og ler. [Mecanic analysis of glacial gravel, sand and clay]. Arch. f. Math. o. Naturvd. B. 26. No. 4. 1904. 23 s. 25 analyser af svenske jordarter (Stockholm, Dalarne, Ångermannland), udførte ved Stockholms Högskole.

Øyen, P. A. Nogle bemærkninger om bottendannelse. [Some notes on the origin of cirques]. Arch. f. Math. o. Naturvd. B. 26. No. 2. 24 s. Kr. 1904. En diskussion om, hvorledes botner er dannede. Deres dannelse skyldes glacialerosion, nemlig en samvirken af forvitringen under hængebræer og disse sidstes transporterende og skurende arbeide. I Finmarken finder man en del botner oprindelig dannede af iserosion, men senere meget omdannede ved almindelig vanderosion. En noget forskjellig type mere lig den, som kjendes fra Alperne, finder man i Rondane, Jøtunfjeldene og Lofoten; is- og vand-erosion har her arbeidet samtidig.

Øyen, P. A. Seks geologiske billeder fra Jotunheimen. [Six geological pictures from the Jotunheim]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 43. 1905. S. 83—92. Seks af M. Large tagne fotografier er reproducerede og forsynede med tekst af glacialgeologisk indhold. 1. Udsigt mod sv. fra Glittretind. 2. Udsigt mod nord fra Smørstabbræ. 3. Fra Veodalen mellem Galdhøpig og Glittertind. 4 og 5. Leirdalen. 6. Rindtjernene i øst for Glittertind. Lokaler, hvor der findes rutemark, omtales.

Øyen, P. A. Studier over vandtemperaturen i elve og indsjøer i Jotunheimen. [Studies on the temperatures

of lakes and rivers in the J.]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 43. s. 61—82. Observationerne blev anstillede 1902. Det viser sig, at temperaturen paa selve bræerne og i deres umiddelbare nærhed saavel i rindende som i stillestaaende vand regelmæssig holder sig i nærheden af nulpunktet.

Øyen, P. A. Høidemaalinger i Jotunheimen sommeren 1902. [Measurement of altitudes in the J.]. Arch. f. Math. og Naturvd. B. 25. 1903. No. 4. 28 s. Maalinger udførte med aneroidbarometer. I en afhandling No. 5 sammesteds — „Meteorologiske iagttagelser i Jotunheimen 1902" — er de fundne høider benyttede.

Øyen, P. A. Bræoscillation i Norge 1901. [Oscillations of the Norwegian glaciers during 1901]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 40. S. 123—134. Kr. 1902. Sommeren 1901 tog den langvarige tørke og den store varme sterkt paa vore bræer. Forf. har herom fra det sydlige Norge indsamlet en del oplysninger. [Af disse skyldes de side 129 og 130 meddelte ikke som der anført hr. Helland, men hr. Rekstad. Misforstaaelsen kommer af, at hr. Helland kun i indledningen til sin bog „Nordre Bergenhus amt" nævner hr. Rekstad som en af dem, der har skaffet ham oplysning om forhold vedkommende Justedalsbræen, men ikke nævner ham som kilde senere under detaljbeskrivelserne].

Øyen, P. A. Vore isbræers forandringer 1901. [The variation of our glaciers during 1901]. Den norske turistforenings aarbog for 1902, s. 54—59. Væsentlig det samme indhold som i foregaaende afhandling. Turistforeningen har bevilget forfatteren et lidet beløb til at lade nogle førere opmerke en del bræer. Tilslut henledes publikums

opmerksomhed paa 15 grupper af iagttagelser, som er af interesse ved studiet af bræforandringer.

Øyen, P. A. Bræoscillation i Norge 1902. [Oscillations of the glaciers]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 41. Kr. 1903. S. 187—206. De indsamlede oplysninger er fra Bergens og Hamar stifter.

Øyen, P. A. Afmærkning af norske bræer sommeren 1902. [Marks placed at Norwegian glaciers in the summer 1902]. Nyt Magaz. f. Naturvd. B. 41. Kr. 1903. S. 207—211. De bræer, der afmerkedes, ligger i Jotunheimen og er følgende: Steindalsbræ, Leirungsbræ, Østre Memurubræ, Vestre Memurubræ, Blaatjernholsbræ, Veobræen, Glitterbræen, Storbræen i Leirdalen, Sandelvbræen, Gjertvasbræen, Maradalsbræen. I en stor blok eller fast fjeld huggedes paa et sted, der betegnedes med en varde, et kors, og derfra maaltes afstanden til bræenden.

Øyen, P. A. Bræforandringer i Jotunheimen 1902—1903. [Oscillations of the glaciers in the J.]. Den norske turistforenings aarbog for 1904. Kr. 1904. S. 143—146. 1 pl.

Øyen, P. A. Bræoscillation i Norge 1903. [Oscillations of the glaciers]. Nyt Mag. for Naturvidensk. B. 43. 1905. S. 93—103.

Øyen, P. A. Les variations périodiques des glaciers, Norvège. [Isbræernes periodiske forandringer i Norge]. (Rapport 1903 rédigé par dr. Fielding Reid et E. Muret). Archiv des Sciences physiques et naturelles t. XVIII. Genève 1904. 5 p. Bræevariationerne i Jotunheimen, ved Jostedalsbræen og Folgefon i aaret 1903 og i de nærmest

foregaaende aar. (Se ogsaa Rapport 1900, p. 9—14. Genève 1901 og Rapport 1902, p. 18—20. Genève 1903.)

Øyen, P. A. Les variations périodiques des glaciers. [Isbræernes periodiske forandringer]. 10me rapport, 1904, redigé au nom de la commission internationale des glaciers par Reid et Muret. (Extrait des Archives des Sciences physiques et naturelles. t. 20. Genève 1905. P. 62 à 74 et p. 169 à 190). *C. Norvège,* p. 14—16 [i separataftrykket].

Øyen, P. A. Variations of Norwegian Glaciers. [Forandringer hos Norges bræer]. Nyt Magazin for Naturvidenskab. B. 39. H. 1. Kr. 1901, s. 73—116. I indledningen er samlet en del tal, som viser, at erosionsevnen tiltager med bræernes størrelse. Forresten indeholder afhandlingen [uden litteraturopgave] en samling af de oplysninger, som haves om bræernes periodiske forandringer; navnlig meddeles en hel del af forf. indsamlede iagttagelser fra Jotunfjeldenes bræer.

Øyen, P. A: Bræforandringer 1903—04. [Oscillations of glaciers]. Den norske turistforenings aarbog for 1905. Kr. 1905. S. 129.

Øyen, P. A. Bræoscillation i Norge 1904. [Oscillations of the glaciers]. Nyt Mag. f. Naturvd. B. 43. S. 105—113. Dette og foregaaende arbeide indeholder maalinger fra faste merker til enderne af en del bræer i Jotunheimen, Sogn, Fjordene og Hardanger.

Øyen, P. A. Vore isbræers tilvekst og aftagen. [Increase and decrease of our glaciers]. Den norske turistforenings aarbog for 1901. Kr. 1901. S. 56—69. Forf. gjennemgaar vore bræegne i en for et større publikum beregnet fremstilling.

Øyen, P. A. Vore bræers oscillation. [Oscillation of our glaciers]. „Naturen“ 1901. S. 33—41.

Øyen, P. A. Nogle bemerkninger om klimaforandringer. [Some remarks on changes of climate]. Chr. Vid.-Selsk. forh. 1904. No. 10. 10 s. Efter nogle bemerkninger om de ved bræforandringer markerede klimatiske oscillationer gjennemgaaes de tidsafsnit, man kan opstille efter ratiden („den raglaciale nedisning“). Det første hovedafsnit er det glacio-arktiske, som deles i den intraeoarktiske „periode“, hvorefter følger den eoarktiske (forf. taler om „den eoarktiske randdannelses tvedelte karakter, hvad jeg vil betegne som den dichotome. Den sydlige afdeling er igjen udpræget dichotom; vi staar altsaa ligeoverfor en gjentaget dichotomi“), den intramioarktiske, den mioarktiske (afleiringerne foran Maridalsvandet og de andre indsjøer i n. for Kristianiadalen. Under Maridalsmoræenen er der fundet forstyrrede lerlag med skjæl fra denne periode), den intraplioarktiske (den afsluttes med „det aphane, pleoarktiske trin, da brædækkets rand staar ved sydenden af de store Østlandssjøer“), den arktiske periode (fra denne omtales en mytilus-strand-fauna ved Skaadalen station og en mytilus-fauna, der levede paa havbunden over den nuværende Romerikslette). I den følgende tid, den neoglaciale (dichotom) levede paa Romeriksslettens havbund portlandia arctica. Videre frem har vi de neoarktiske, boreoarktiske, boreale, atlantiske (tapestiden), neoboreale og endelig den neoatlantiske tid.

Øyen, P. A. Spredte bemerkninger om klimaveksel. [Notes on changes of climate]. „Naturen“ 1905, s. 361—372. Forf. giver kurver for Buarbræens, Bondhusbræens, Boiumbræens og Briksdalsbræens ændringer siden 1850, gjennemgaar, hvorledes en del i vor historie optegnede

vidnesbyrd om strenge veirforhold falder ind i Brücknerske kuldeperioder, samt meddeler en tabel over nøiere studerede brævekslinger siden 1900.

Øyen, P. A. Høidemaalinger i Jotunheimen. [Measurements of altitudes i the J.]. Den norske turistforenings aarbog 1903, s. 149.

Oversigt.

I. Ordnet efter emne.

Titlerne opføres under følgende afsnit:

Grundfjeldet. — Kristianiastrøgets siluriske og eftersiluriske bergarter. — „Høifjeldsformationerne“ og sparagmitformationen. — Devon i Bergens stift. — Jura paa Andøen.

Istiden og afleiringerne efter istiden. — Strandlinjer og landets ældre nivaaforandringer. — Landets stigning i nutiden. — Plantevekstens historie og klimaforandringer.

Sneskred og Stenskred.

Jordskjælv.

Landets relief.

Bergartstudier. — Mineralstudier.

Ertsforekomsters geologi. — Ertsers, mineralers og bergarters tilgodegjørelse.

Torvmyrer og torvdrift. — Jordbunden. — Hydrografi.

Biografier og historiske oplysninger.

Geologiske forhold udenfor Skandinavien.

Læremidler. — Arkæologi. — Forskjelligt.

Endvidere erindres om, at de af Helland udgivne amtsbeskrivelser behandler en flerhed af emner.

Arkæologi.

A. W. Brøgger. Øxer af Nøstvettypen.

W. C. Brøgger. Strandliniens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge.

Flo. Racespørgsmaalet.

Andr. M. Hansen. Landnåm i Norge. — Nogle arkæologisk-geologiske bemærkninger.

Reusch. Skongsneshelleren. — For arkæologerne?

Bergartstudier.

W. C. Brøgger. Om en ny norsk forekomst af kuglegranit. — Kragerøit.

Bugge. Kalksten og marmor i Romsdals amt.

Kolderup. Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. II. — Die Labradorfelse und verwandte Eruptivgesteine im Bergensgebiet. — Fosforsyregehalten i Ekersund—Soggendalsfeltets bergarter. — The rockname anorthosyte. — En ny norsk meteorsten.

Rekstad. Fra indre Sogn [Labradorsten og granit].

Vogt. Om silikatsmelteløsninger. — Die Silikatschmelzlösungen. I. — Ueber die Beziehung zwischen den Schmelzpunkten der Mineralien und deren Krystallisationsfolge in Silikatschmelzlösungen und Eruptivgesteine.

Biografier og historiske oplysninger.

[Anon.] Hvem fandt kullene paa Andøen? — Til Norges steneksports historie.

Bjerknes. Lidt om Keilhau.

Friis. Den første feldspatexport fra Norge.

Hiortdahl. Bidrag til kemiens historie i Norge. — Fremstilling af kemiens historie.

J. Kiær. Gustaf Lindström.

Magnus. A. E. Nordenskiöld.

Reusch. Den ældste af Norges videnskabsmænd.

Wolff. Die geologischen Landesuntersuchungen der skandinavischen Staaten. II. Norwegen.

Devon i Bergens stift.

Kolderup. Vestlandets devoniske lagrækker.

James A. Grieg. Sulenøerne.

Ertsforekomsters geologi.

W. C. Brøgger. Om dannelsen af de norske kisforekomster.

Hansteen. Kongsberg sølvførende ganges genesis. — Sølvforekomsterne i Kongsbergfjeldet. — Gangformationerne i Kongsberg.

G. Henriksen. Sur les gisements de minerai de fer de Sydvaranger.

Holmquist. Sulitelma kisforekomster.

Klockmann. Ueber den Einfluss der Metamorphose auf die mineralische Zusammensetzung der Kieslagestätten.

Kolderup. Einige Bemerkungen über Ausscheidungen von Titaneisenerz in Norwegen.

Krahmann, Fortschritte der praktischen Geologie.

de Launay. Notes sur la théorie des gites mineraux. (II. Le role du titane en géologie). — L'origine et les caractères des gisements de fer Scandinave.

[Sjögren]. Geologisk kart öfver Sulitelma aktiebolags grufveområde.

Støren. Manganholdig magnetit fra Osmark nær Liland i Ofoten.

Vogt. Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titan-Eisenerzen. — Om de lagrade jernmalmfyndigheternas bildningssätt. — Problems in the Geology of Ore deposits. — Kongsbergsølvets dannelse. — Om relationerne mellem størrelsen af eruptivfelterne osv.

Ertsers, mineralers og bergarters tilgodegjørelse.

[Anon.]. Enda mere skjærp. — Guldskjærp ved Lillesand. — Nordland og Finmarken. Træk af Næringslivet. — Bals-gruberne. — Beretning angaaende Røros Værks tilstand m. m. — Nye malmfelter [Andebu]. — Det sjeldne metal molybdæn. — Johs. Grønseth & Co. og Fuglevik Labrador-Syenit-Granit-Co. — Stenindustrien ved sydgrænsen. — Norwegian; Soapstone. — Stort kalkspatleie. — Asbestfund i Nordfjord. — Rige grafitbrud. — Petroleum ved Stavanger. — Norwegian exports of minerals during 1901—1902.

As.—S. Indtryk fra Dunderlandsdalen.

B—p. Om kobberet og Norges kobberproduktion.

Block. Ueber einige Reisen etc. [Marmor og klebersten].

Borchgrevink. Direktør E. Knudsens nye smelteproces.

Brøgger og Vogt m. fl. Beretning angaaende Røros Verks tilstand.

W. C. Brøgger. Ofotbanens betydning. — Om forekomsten af helium- og radiumholdige uranertser.

Bugge. Kalksten og marmor i Romsdals amt.

Canning. Norwegian Mining Laws.

[Carter]. How Norwegian quarrymen work.

Delgobe. Le chemin de fer et le port de Narvik.

Everding. Erzgebiete Skandinaviens.

Friis. Marmorforekomster [ved Velfjord]. — Den pyritiske smeltning af kobbermalm. — Om verdensproduktionen af jernmalm og rujern. — Den mexikanske lov angaaende bergverksdrift. — Concentration af erts ved olje. — Titanets metallurgi.

A. Getz. Stenbearbeidelsesmaskiner. — Røros gruber og kobberverk. — Forbedringer i fordringen ved Røros gruber.

Grønningsæter. Om elektrometallurgien.

Helland. Bergverksdrift og stenbrytning i Norge. — Malmfelterne i Sydvaranger.

Henriksen. Hvorledes kan bergindustrien i Norge ophjælpes?

G. Henriksen. Alluvialt guld i Norsk Finmarken. — Guldet i Finmarken.

Hiorth. Norge som jernproducerende land.

Holm Holmsen. Om gruberne i Meldalen.

J. B. Blyberget i Skurven.

Ihlen. Staal og Staalstøbning.

Kolderup. Ekersunds—Soggendalsfeltets bergarter og deres betingelser for anvendelse i stenindustrien.

Norsk tidsskrift for haandværk og industri.

Nielsen, Erling. Elektrometallurgisk fremstilling af jern og staal.

Olsen, H. Norby. Torittfebern.

Plesner. Hvad kan og bør der gjøres for istandbringelse af en lov om expropriation af grund til veie, oplags- og lastepladse etc. for drift, der har nyttiggjørelse af naturprodukter (i første linje produkter fra stenbrud, feldspat- og apatitgruber) til hensigt.

Rekstad. Fra indre Sogn [Aardals verk]. — Beskrivelse til kartbladet „Dønna". — Geol. kartskisse Velfjorden.

Reusch. Guldgravning i Finmarken. — Fra det indre af Finmarken. — Fra Finmarkens guldfelter. — Finmarkens guld. — Birtavarre gruber. — En forekomst af kaolin og ildfast ler ved Dydland nær Flekkefjord. — Norske kaolinforekomster. — Platina i fast fjeld i Norge. — Radium i Norge.

S. Vore ertsforekomster.

Sarlin. Guldletningen 1901 längs Skietschemjoki osv.

[Schafarzik und Szontagh]. Jahresbericht der Kngl. Ung. geol. Anstalt für 1900.

Statistiske centralbureau. Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift.

Sønsthagen. Vor teglindustri.

Vogt. Bergværksdriften i det Trondhjemske. — Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift. — Die regionalmetamorphosirten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen. — Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Hafen. — Das Bleiglanz-Silbererz-Gangfeld von Svenningdal. — Europas jernmalmforbrug. — Om nikkel. — Platinaindhold i norsk nikkelmalm. — Platingehalt im norwegischen Nickelerz. — Elektrometallurgisk fremstilling af jern og staal. Theori för smält slagg. — Thermits anvendelse. — Jøsingfjordens kaolinforekomst.

Østberg. Myrjern.

Forskjelligt.

[Anon.] En ny „Troldkirke". — Den slemme lugt. — Merkelige grotter.

Brøgger, W. C. Videnskaben i det praktiske liv, — Geologien og vore offentlige arbeider.

Cole. An outline of the geology of Norway.

Deecke. Die südbaltischen Sedimente etc.

Delgobe. La géologie en Norvège 1895—1902.

Engelbrethsen. Hvorledes jorden blev til. — Jordskorpens bevægelighed.

Fevelen. Naturfænomenet i Aure.

Frich. Fænomenet ved Eidsvold, den underjordiske banken [høsten 1904].

Geelmuyden. Den magnetiske misvisning.

Geografisk opmaaling. Katalog over landkartsamling.

Holmsen, A. Isforholdene ved de norske indsjøer.

H—h. Et nyt element.

Helliesen. Strandingerne paa Kvalbeinraunen.

Kolderup. Askeblandet sne og regn i det vestlige Norge i aaret 1902.

Kvifte. Stefanshulen paa Vedlausfjeld.

Melby. Geologien og vore ingeniører.

Michelsen. (Beretning om Handelsforhold i Syd-Afrika).

Nedrebø. Evige kloder.

Nordgaard. De to store „malstrømme" i Norge.

Rabot. Referater.

Rekstad. Fra Syversrud.

Reusch. [Norges] geologi. — Geologisk litteratur vedkommende Norge, 1896—1900. — Evig frossen jord i Norge. — Det mørke tidsrum af den skandinaviske halvøs geologiske historie. — Et underligt monument. — Die Wünschelrute. — Hvad geologerne kan lære af ingeniørerne.

S. A. R. Geologiske merkværdigheder i Kristiania omegn.

Steen. Jordmagnetiske maalinger i Norge sommeren 1902.

Stejneger. Scharffs history of the Europæan Fauna.

Schiøtz. Results of the pendulum observations and some remarks on the constitution of the earths crust.

Sommerfeldt. Fra Beieren.

Øyen. Seks geologiske billeder fra Jotunheimen — Høidemaalinger i Jotunheimen.

Geologiske forhold udenfor Skandinavien.

Bjørlykke. Jordbundsundersøgelser i Rusland.

Brøgger, W. C. Strandlinjens beliggenhed osv. [Leilighedsvis omtales svenske og danske forhold, saaledes s. 39 og 87. Bohuslæn s. 212, 447, 488, 523. Se ogsaa det første af bogens karter]. — Guld og sølv, kobber og jern. — Sverdrupexpeditionens samling af dyreforsteninger. — Neanderthalmennesket.

Henriksen. Om nikkelmalmen i Ny Caledonien.

Johansen. Shallow-water shells at great depths of the sea.

Kiær, J. The lower silurian at Khabarova.

Kjellén. Bidrag til Sveriges endogena geografi [jordskjælv, spalter].

Kolderup. De vulkanske udbrud i Vestindien. — Nordhavets bund og den gamle landbro mellem Island og Grønland. — Guldforekomsterne i Alaska og tilgrænsende strøg. — Det sidste store skandinaviske jordskjælvs udbredelse i Tyskland og Rusland. — Jordskjælvforskninger ude og hjemme.

Krebs. Erdbeben im deutschen Ostseegebiet.

Larsson. Lake Supèriors jerngruber.

M. De kvartære stepper i Mellemeuropa.

Milthers. Norske blokke paa Sjælland.

Nansen. A geological sketch of Cape Flora and its neighbourhood. — The bathymetrical features of the North

Polar Seas, with a discussion of the continental shelves and previous oscillations of the shore-line. — [Hævninger og sænkninger af land].

Nathorst. Fossil plants from Franz Josef land. — Die oberdevonische Flora des Ellesmeres Landes.

Petersen. Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt.

Reusch. [Some observations from St. Vincent in the West Indies]. — Keglen i Mont Pelés krater. — Tegnebyfænomenet.

Sveriges geologiska undersökning. Geologisk öfversigtskarta öfver Sveriges berggrund 1 : 1500000.

Schei. Foreløbig redegjørels for de geologiske iagttagelser anstillede under den 2den norske polarfærd med „Fram". — Preliminary report. [Se ogsaa Sverdrup].

Vogt. Guldet i finsk Lapmarken.

Grundfjeldet.

Kaldhol. Suldalsfjeldene.

Rekstad. Beskrivelse til kartbladet „Dønna". — Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden. — Fra høifjeldstrøget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene. — Fra Indre Sogn.

Reusch og Kolderup. Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.

Reusch. Fjeldbygningen inden rektangelkartet „Voss". — Skjærgaarden ved Bergen. — Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal. — Om Telemarkens fjeldbygning. — Fra det indre af Finmarken. — Det gamle fjeld paa Andøen. [Tillæg til „Friis: Andøens kulfelt".]

Hydrografi.

Reusch. Bubbelen. — Glommens vand til Sverige. — Glommens bøining ved Kongsvinger. — Das Knie des Glommenflusses in Norwegen. — Die Wünschelrute.

Holmsen, A. Isforholdene ved de norske indsjøer.

Øyen. Studier over vandtemperaturen i elve og indsjøer i Jotunheimen.

„Høifjeldsformationerne" og sparagmitformationen.

Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. — On the geology of Central Norway. — Overskyvninger i den norske fjeldkjæde.

Hamberg. Sarjektrakten.

Holmquist. Skandinaviska fjällkedjans tektonik. — En geologisk profil öfver den skandinaviska fjällkedjan vid Torneträsk. — Bihang till Torneträskprofilen. — Högfjällsbildningarne utmed profillinien Stor-Uman—Ranenfjord.

Koldhol. Suldalsfjeldene.

J. Kiær. Kalstadkalken.

Kolderup. Et orienterende niveau i Bergensskifrene.

Monckton. The recent work of the Norwegian geological survey in the Hardanger district.

Rekstad. Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden med beskrivelse. — Beskrivelse til kartbladet „Dønna". — Fra det nordøstlige af Jotunfjeldene. — Fra Indre Sogn.

Reusch og Kolderup. Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.

Reusch, Rekstad, Bjørlykke. Fra Hardangervidden.

Reusch. Voss. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Voss's omraade. — Høifjeldet mellem Vangsmjøsen

og Tisleia. — Forsteninger i fjeldet paa Frøien. — Fjeldets bygning i Elverumstrakten. — Fra det indre af Finmarken.

Schiøtz. Den sydøstlige del af sparagmit-kvartsfjeldet i Norge.

Törnebohm. Om formationsgrupperna inom det nordligaste Skandinavien. — Om den skandinaviska fjällkedjans sydveständе. — Om Torneträskprofilens tydning. — „Schiøtz, O. E. Den sydøstlige Del af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge“.

Isbræer i nutiden. (Se ogsaa følgende afsnit).

Hamberg. Snötäckets beskaffenhet.

Hansen. Snegrænsen i Norge.

Lund. Sneskred.

Rabot. Revue de glaciologie. — Glacial reservoir and their outbursts.

Rekstad. Iagttagelser over bræer i Sogn og Nordfjord. — Fra Jostedalsbræen. — Opdæmning ved Tunsbergdalsbræen i Sogn. — Iagttagelser fra Folgefonnens bræer. — Fra høifjeldsstrøgct mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene. — Fra det nordøstlige af Jotunheimen. — Variationer hos vore bræer. — Les variations périodiques de glaciers, Norvège.

Reusch. Giebt es mehrere tausend Jahre altes Gletschereis?

Sieger. Gletscherschwankungen im Norden.

Øyen. Vore bræers tilvækst og aftagen. [Desuden fem andre afhandlinger om samme emne.]

Istiden og afleiringerne efter istiden.

[Anon.] Fra istiden [ben af storkobbe].

Bjørlykke. Om ra'ernes bygning.

Dal. Et præglacialt strandmerke?

Danielsen. Om nogle skjælforekomster ved Kristiansand.

Friis. En ganske merkelig rullesten.

Jensen. Tillæg til studier over nordiske mollusker.

Hansen, Andr. M. Litt om Mjøsjøkelen.

Holmboe. Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst.

Holme. Lidt geologi.

Kaldhol. Suldalsfjeldene.

Monckton, H. W. On the recent geological history of the Bergen district of Norway.

Munthe, H. Sandslidte stene.

Rekstad. Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. — Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord. — Beskrivelse til kartbladet „Dønna". — Fra det nordlige af Jotunfjeldene.

Reusch, Rekstad og Bjørlykke. Fra Hardangervidden.

Reusch. En notis om istidsgruset ved Lysefjordens munding. — Listerlandet. — Høifjeldet mellem Vangsmjøsen og Tisleia. [Slutningsafsnittet handler om istidsgrus og skuringsmerker]. — Nogle optegnelser fra Værdalen. — Fra Kaafjorden i Lyngen. — Fra det indre af Finmarken — De løse afleiringer [paa Andøen. Tillæg til „Friis: Andøens kulfelt"]. — Nogle bidrag til forstaaelsen af, hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til. [Isskuringen]. — Vore dale og fjelde. [Isskuringen].

Vogt. Endemoræner i det nordlige Norge.

Øyen. Tapesnivaaet paa Jæderen. — Tapes decussatus og tapesnivaaets geologiske stilling. — Nygaardsprofilet paa Karmøen. — Undersøgelse af moræenegrus i Asker. — Portlandica arctica.

Jura (Andøens).

Andvord. Beskrivelse over Andøens kulfelter.

Friis. Andøens kulfelt.

Reusch. Kulfeltet. [Tillæg til „Friis: Andøens kulfelt"].

Vogt. Andøens jurafelt.

Jordskjælv.

[Anon.] Kilder og jordskjælv.

Doss. Beobachtungen über das skandinavische Erdbeben von 23 October 1904 im Bereich der russischen Ostseeprovinzen.

Brøgger. Jordskjælvet den 23 oktober 1904.

Kolderup. Jordskjælvet den 23de oktober 1904. [Desuden en række andre afhandlinger om jordskjælv.]

Reusch. En hollandsk beretning om et jordfald og et jordskjælv i Norge i det 17de aarhundrede.

Svedmark. Jordbäfningen den 23 oktober 1904. — Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Jordbunden

Aanestad. Jordbunden som skog- og plantningsgrund.

Bjørlykke. Om jordbundsforholdene i Norge. — De nordiske lersorter og deres oprindelse. — Om jordbunden i skogen. — Om skogjordbunden. — Om jordbunden i Solør. — Om jordarternes klassifikation.

Døsen. Mjælejord.

Hansen. Litt om Mjøsjøkelen [Morænedækket].

Reusch. Oplysninger til Blakstads jordbundskart over Trondhjems omegn. — Udvinding af kiselgur ved Stavanger.

Sebelien. Nogle forsøg til belysning af forskjellige gjødningsspørgsmaal.

Thaulow. Mergel.

Kristianiastrøgets siluriske og eftersiluriske bergarter.

[Anon.] Nye opdagelser i Norges geologi [rhombeporfyrkonglomeratet].

Bjørlykke. Om oversiluren i Brumunddalen. — Et kort tilsvar osv.

W. C. Brøgger. Tofteholmen. — Agnostus gibbus Liwes var. Schiøtzii.

Grønwall. Studier over Skandinaviens Paradoxideslag.

J. Kiær. Die Korallenfauna der Etage 5 des norwegischen Silursystems. I. Heliolitidae. — Revision der mittelsilurischen Heliolitiden. — Etage 5 i Asker ved Kristiania. — Bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen.

Landets relief. Dales, fjordes, sjøers dannelse.

Giraud. Phénomenes de capture dans la Norvège central.

Hansen. Litt om Mjøsjøkelen. [Nogle faa bemerkninger om reliefet].

Hull. The Physical History of the Norwegian Fjords.

Nansen. The batymetrical features etc.

Monckton. Some examples of marine and subaerial erosion. — On the valleys at the head of the Hardangerfjord, Norway.

Rekstad. Fra indre Sogn. [Afsnittet „Overfladen“]. — Beskrivelse til kartbladet „Dønna“. — Fra høifjeldstrøget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene. — Fra det nordveslige af Jotunfjeldene.

Richter. Geomorphologishe Untersuchungen in den Hochalpen. [Botner i Norge omtales].

Reusch. Le relief de la Norvège. — Nogle bidrag til forstaaelse af, hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til. — Vore dale og fjelde. Hvorledes formen af Norges overflade er dannet. — Nogle dale med flad bund af fast fjeld. — En liden dal under dannelse. — Fra Kaafjorden i Lyngen. — Fra det indre af Finmarken.

Reusch og Kolderup. Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen. [Botner].

Vogt. Andøens jurafelt. [Bemerkninger om strandfladen m. m.]

Ule. Die Fjorde Norwegens.

Øyen. Nogle bemerkninger om bottendannelsen.

Landets stigning i nutiden.

[Anon.] Landets hævning [i Smaalenene].

Hansen, Andr. M. Landets hævning og jordskjælv.

Olsen, G. Landet hæver sig i Smaalenene.

Urdal. Landets hævning ved Kristianiafjordens munding.

Reusch. Synker landet i visse strøg.

Lerfald.

[Anon.] Et øienvidne fortæller om et lerras. — En merkelig egenskab hos ler.

Reusch. En hollandsk beretning om et jordfald og jordskjælv i Norge i det 17de aarhundrede. — Jordfaldet ved Mørset i Stjørdalen.

Læremidler.

Bjørlykke. Lærebog i min. og petr. — Geologi.

Kolderup, Geologiens elementer. — Petrografiens elementer.

Mineralstudier.

Brøgger, W. C. Ueber den Hellandit. — Ueber die chemische Zusammensetzung des Xenotims.

Cohen. Ein neuer Pallasit aus Finmarken.

Schei. New Occurrences of Titanite from Kragerø.

Schilling. Das Vorkommen der „seltenen Erden" im Mineralreich.

Vogt. Silikatschmelzlösungen.

Plantevekstens historie og klimaforandringer.

(Om disse sidste se ogsaa: Istiden og isbræer.)

Aanestad. Skoggrænsens synkning.

Hansen, Andr. M. Hvorledes Norge har faaet sit plantedække.

Holmboe. Granens indvandring i Norge. — Planterester i norske torvmyrer.

Rekstad. Skoggrænsens og snelinjens større høide tidligere i det sydlige Norge. — Ueber die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen. — Fra det nordøstlige af Jotunheimen.

Schneider. Coleoptera og lepidoptera ved Bergen og i nærmeste omegn. [Det postglaciale klima].

Schulz. Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skand. Halbinsel und der benachbaren schwedischen Inseln.

Sernander. Bidrag til västskandinaviska vegetationens historia.

Wille og Holmboe. Dryas octopetala bei Langesund.

Wille. Om indvandringen af det arktiske floraelement i Norge. — [Anmeldelse af]Schulz: Die Entwicklungsgeschichte u. s. w.

Øyen. Nogle bemerkninger om klimaforandringer. — Dryas octopetala.

Sneskred og stenskred.

[Anon.] Et fjeldparti, som synker.

Bonnevie. Mere om sneskred.

Helland. Raset paa Ravnefjeld i Loen.

Hertzberg. Sneskred.

Strandlinjer og landets ældre nivaaforandringer. (Se ogsaa: „Istiden“.)

[Anon.] Et interessant fund [af et hvalskelet]. — Skjæl i Frednesskogen.

Brøgger, W. C. Strandlinjens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. — Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet.

Geikie. Continental elevation and subsidence. — Rapport de la Commission de Lignes de rivage.

Holmboe. Om en postglacial sænkning af Norges sydvestlige kyst.

Högbom. Nya bidrag till kännedomen om de kvartäre nivåförändringarne i norra Sverige.

Kiær, H. Niveauforandringer eller transport ved drivis.

Rekstad. Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden. — Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. — Beskrivelse til kartbladet „Dønna“.

Sernander. Bidrag til västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarne.

Torvmyrer og torvdrift.

Bjørlykke. Om Selsmyrene og Lesjesandene.

Bjanes. Mæresmyren.

D a l. Om brændtorvens fremstilling. — Indberetning om torvdrift i forskjellige europæiske lande.

K l e i s t G e d d e. Myrsagen i Norge.

H o l m b o e. Planterester i norske torvmyrer. — Nogle oplysninger om brændtorvdrift i Norge og paa Island i middelalderen.

R e u s c h. Selsmyrenes opdyrkning. Er den berettiget?

S e r n a n d e r. Bidrag osv.

S t a n g e l a n d. Om torvmyrer i Norge og deres tilgodegjørelse. — Undersøgelse af myrprøver.

S v e r d r u p, H. U. Selsmyrene.

T h a u l o w. Nordlands torvmyrer. Torvindustrien. Norges brændtorvfabrikation i 1904. — Undersøgelse af torvmyrer paa Dovrefjeld. — Forsøg med eltemaskine paa Gaalaamyren sommeren 1904. Norges torvstrøtilvirkning i 1904. — Projekterede brændtorvanlæg.

II. Oversigt ordnet efter sted.

Det hele land.

[Anon.] Til Norges steneksports historie. — Norwegian exports of minerals during 1901—1902.

Bjørlykke. Geologi. [Et afsnit om Norges geologi]. — Om jordbundsforholdene i Norge.

Carte géologique de l'Europe. [Norgeskart].

Cole. An outline of the geology of Norway.

Hansen. Landnåm i Norge. — Nogle arkæologisk-geologiske bemærkninger. — Hvorledes Norge har faaet sit plantedække — Snegrænsen i Norge.

Helland. Bergverksdrift og stenbrytning i Norge.

Holmboe. Planterester i norske torvmyrer. — Studien über norwegische Torfmoore. — Træk af vore torvmyrers geologi. — Granens indvandring i Norge.

Holmsen, A. Isforholdene ved de norske indsjøer.

Nansen. The bathymetrical features of the North Polar Seas, with a discussion of the continental shelves and previous oscillations of the shore-line.

Rekstad. Über die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen. — Skoggrænsens og snelinjens større høide tidligere i det sydlige Norge.

Reusch. Geologisk litteratur vedkommende Norge. 1896—1900. — [Norges] geologi. — Le relief de la Norvège.

Akershus amt.

[Anon.] Et øienvidne fortæller om et lerras [i Sørum paa Romerike]. — Det sjeldne metal molybdæn [i Hakedalen].

Brøgger, A. W. Øxer af Nøstvettypen.

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet. — Strandlinjens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. — Geologien og vore offentlige arbeider. [Kristianialeren. Ekebergrandens glideplan].

Døsen. Mjælejord [paa Romerike].

Frich. Den underjordiske banken [ved Syversrud høsten 1904].

Hansen, Andr. M. Nogle arkæologisk-geologiske bemærkninger. [Om vin-bosætningen ved Kristianiafjordens indre ende m. m.].

Kiær. Etage 5 i Asker ved Kristiania.

Rekstad. Fra Syversrud.

Reusch. Vore dale og fjelde. [Kristiania og omgivelser]. — Et underligt monument.

S. A. R. Geologiske merkværdigheder i Kristiania omegn.

Stat. centralb. Bergverksdrift.

Øyen. Undersøgelser af moræneggrus i Asker. — Nogle bemerkninger om klimaforandringer. [Forhold i Kristiania omegn og paa Romerike behandles]. — Tapes

decussatus osv. — Tapesnivaaet. [Formodet skaldynge ved Madserud]. — Portlandia arctica.

Smaalenenes amt.

[Anon.] Ny opdagelse i Norges geologi [rhombeporfyrkonglomeratet]. — Landets hævning [ved Idefjorden]. — Stenindustrien ved Sydgrænsen.

Bjørlykke. Om ra'ernes bygning. [Moræne ved Aas, yoldialer ved Moss].

Brøgger, A. W. Øxer af Nøstvettypen.

Brøgger, W. C. Om de senglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet. — Strandlinjens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. — Om forekomsten af helium- og radiumholdige uranertser [i Smaalenene].

Hansen, Andr. M. Landets hævning og jordskjælv. [Landets hævning i Smaalenene].

Jensen, A. S. Tillæg til studier over nordiske mollusker [lerlag ved Moss].

Olsen, G. Landet hæver sig i Smaalenene.

Jarlsberg og Larviks amt.

[Anon.] Johs. Grønseth & Co. og Fuglevik Labrador-Syenit-Granit Co. — Fra istiden. [Ben af storkobbe ved Sandefjord]. — Nye malmfelter [i Andebu].

Bjørlykke. Om ra'ernes bygning. [Braarudaasen ved Horten].

Brøgger, A. W. Øxer af Nøstvettypen.

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet. — Strandlinjens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. — Geologien og vore offentlige arbeider. [Holmestrandstunnelen, jernbanen Larvik—Porsgrund].

Melby. Geologien og vore ingeniører. [Jernbanens brygge i Tønsberg].

Reusch. En hollandsk beretning om et jordfald.

Buskeruds amt.

[Anon.] Merkelige grotter [i Holleia].

Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. [Hemsedal]. — Jordbundsforholdene i Norge. [Morænemateriale over elvegrus i Hallingdal].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [De løse afleiringer ved Drammen og andre steder i amtets sydligste del]. — Strandlinjens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. [Amtets sydligste del]. — Tofteholmene.

Everding. Erzgebiete Skandinaviens. [Kongsberg].

Hansteen. Kongsberg sølvførende ganges genesis. — Sølvforekomster i Kongsbergfjeldet. — Gangformationerne i Kongsberg.

Kiær. Die Korallenfaunen der Etage 5 des Norwegischen Silursystems I. Heliolitidae. [Siluren paa Ringerike].

Rekstad. Fra høifjeldsstrøget mellem Haukeli- og Hemsedalsfjeldene. [Fjeldstrøget ved grænsen mod S. Bergenhus amt].

Reusch. Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal. — Vore dale og fjelde. — Nogle Bidrag osv. [Grænsestrøgene mod Bergens stift].

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Thaulow. Mergel. [Skjælmerget i Norderhov].

Vogt. Kongsbergsølvets dannelse. — Platinaindhold i norsk nikkelmalm. [Rinkerike].

Kristians amt.

[Anon.] Norwegian Soapstone [ved Otta]. — Kilder og jordskjælv [paa Bjergstad i Vardal].

Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. — Overskyvningen i den norske fjeldkjæde. — Om Selsmyrene og Lesjesandene.

Brøgger. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Bemerkninger om Mjøstrakten].

Hansen, Andr. M. Litt om Mjøsjøkelen.

Holme. Lidt geologi. [Sjursjøens omgivelser ved Lillehammer].

Rekstad. Fra det nordøstlige af Jotunfjeldene.

Reusch. Høifjeldet mellem Vangsmjøsen og Tisleia. — Selsmyrenes opdyrkning.

Sverdrup, H. U. Selsmyrene.

Thaulow. Mergel [i N. Land]. — Undersøgelse af torvmyrer paa Dovrefjeld.

Törnebohm. Om den skandinaviska fjällkedjans sydveständе. [Jotunheimen. Vaage]. — „Schiøtz, O. E. Den sydøstlige Del af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge".

Øyen. Bræoscillation. [Flere afhandlinger]. — Seks geologiske billeder fra Jotunheimen. — Studier over vandtemperaturen i elve og indsjøer i Jotunheimen. — Høidemaalinger i Jotunheimen.

Hedemarkens amt.

Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. [Østerdalen m. m.] — Om oversiluren i Brumunddalen. — Et kort tilsvar osv. — Om skogjordbunden [i Østerdalen]. — Om jordbunden i Solør.

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Mjøsegnen].

Hansen, Andr. M. Litt om Mjøsjøkelen.

Helland. Hedemarkens amt.

Kiær. Bemærkningen om oversiluren i Brumunddalen.

Reusch. Fjeldets bygning i Elverumstrakten. — En liden dal under dannelse. — Glommens bøining ved Kongsvinger. — Glommens vand til Sverige.

Schiøtz, Den sydøstlige Del af Sparagmit-kvartsfjeldet i Norge.

Stangeland. Om torvmyrer i Norge og deres tilgodegjørelse.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Thaulow. Projekterede brændtorvanlæg [i Løiten].

Østberg. Myrjern.

Bratsberg amt.

[Anon.] Kobber i akeren [Vastveit paa Tinsjøens østside]. — Rige grafitbrud [i Vegaardsheien]. — Skjæl i Frednesskogen [i Eidanger].

Brøgger. Nivaaforandringer osv. [Kragerø s. 334, 525. Kvartære skjæl ved Langesundsfjord og Nordsjø s. 413 f. Yoldialer paa Jomfruland s. 668]. — Strandlinjens beliggenhed osv. [Fund af en nøstvetøkse, Brække i Bamle s. 158]. — Ueber den Hellandit. — Kragerøit.

Kiær. Die Korallenfauna der Etage 5 des Norwegischen Silursystems. I. Heliolitidae. [Siluren Skien—Porsgrund].

Kvifte. Stefanshulen paa Vedlausfjeld.

Reusch, Rekstad, Bjørlykke. Fra Hardangervidden.

Reusch. Om Telemarkens fjeldbygning. — Norske kaolinforekomster. — Nogle bidrag osv. [Rjukanfos]. — Nogle dale med flad bund af fast fjeld. — For arkæologerne?

Schei. On some New Occurrences of Titanite from Kragerø.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

N. Wille und J. Holmboe. Dryas octopetala bei Langesund.

Nedenes amt.

[Anon.] Guldskjærp ved Lillesand. — Den slemme lugt [ved Arendal].

Brøgger. W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [De løse afleiringer ved Arendal (s. 335—339), Lyngør (s. 532) og Risør (s. 448)]. — Strandlinjens beliggenhed osv. [Fund af en nøstvetøkse paa Vormli i Søndeled s. 159]. — Om forekomsten af helium- og radiumholdige uranertser. [Pegmatitgange ved Arendal. Strømsheien i Valle, Sætesdalen].

Helland. Nedenes amt.

H—h. Et nyt element [i ortit fra Arendal].

de Launy. Gisements de fer Scandinave [Arendal].

Olsen, Norby. Torittfeberen.

Reusch. Platina i fast fjeld i Norge. [Vaaland]. — Nogle dale med flad bund af fast fjeld.

Lister og Mandals amt.

[Anon.] Et interessant fund [af et hvalskelet ved Kolsdalen nær Kristiansand].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Løse afleiringer ved Flekkefjord s. 537 m. fl. st. Myabanke ved Kristiansand s. 341. Lavere tapesbanke ved Mandal osv. s. 536]. — Strandlinjens beliggenhed osv. [En stenalders boplads paa Lister s. 58, 159].

Danielsen. Skjælforekomster ved Kristiansand.

Helland. Lister og Mandals amt.

Kolderup. Ekersund—Soggendalsfeltets bergarter osv.

Reusch. En forekomst af kaolin og ildfast ler ved Dydland nær Flekkefjord. — Listerlandet.

Vogt. Om nikkel. [Evje nikkelværk]. — Platinaindhold i norsk nikkelmalm. [Evje].

Øyen. Tapes decussatus.

Stavanger amt.

[Anon.] Petroleum ved Stavanger!

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandr. osv. [Skjælforekomster paa Jæderen, saaledes Opstad s. 119. Lavere tapesbanker paa Jæderen, s. 637].

Helliesen. Strandingerne paa Kvalbeinraunen.

Holmboe. Planterester i norske torvmyrer. — Nogle oplysninger om brændtorvdrift i Norge [Jæderen]. — Om en postglacial sænkning af Norgess ydvestlige kyst [eftervist ved en strandvold foran det udtappede Skeievand paa Jæderen].

Kaldhol. Suldalsfjeldene.

Kjelland, J. Z. Rægster. [Kvitingsø].

Kolderup. Ekersund—Soggendalsfjeldenes bergarter og deres betingelser for anvendelse i stenindustrien. — Fosforsyregehalten i Ekersund—Soggendalsfeltets bergarter og deres forhold til benskjørhed hos kvæget. — Ausscheidungen von Titaneisenerz in Norwegen. — Askeblandet sne og regn. [Graa sne faldt ved Sand i Ryfylke].

de Launay. Gisements de fer Scandinave. [Titanjern ved Ekersund].

Rekstad. Terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge.

Stangeland. Om torvmyrer. — Myrprøver [fra Jæderen].

Reusch. Udvinding af kiselgur ved Stavanger. — Istidsgruset ved Lysefjordens munding.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Törnebohm. Den skand. fjällkedjans sydvestände.

Vogt. Jøringsfjordens kaolinforekomst. — Om nikkel. [Fæø grube].

Øyen. Tapesnivaaet paa Jæderen. — Nygaardsprofilet paa Karmøen. — Portlandia arctica.

Søndre Bergenhus amt.

[Anon.] Et fjeldparti, som synker [i Kinsarvik].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Bergens by s. 110. Solheimsviken, Fjøsanger og Garnæs s. 351. Bærnæstangen ved Osterfjord s. 538—543. Granvin s. 452. Sandviken ved Bergen s. 538]. — Geologien og vore offentlige arbeider. [Valg af jernbanelinje mellem Voss og Hallingdal].

Bjørlykke. Det centrale Norges geologi. [Fjeldtrakterne i øst for Voss].

Hertzberg, J. N. Sneskred [ved Sørfjorden].

Kolderup. Die Labradorfelse und verwandte Eruptivgesteine im Bergensgebiet. — Et orienterende niveau i Bergensskiferen. — Askeblandet sne og regn. — De første observationer ved Bergens museums jordskjælvstation.

de Launay. Gisements de fer Scandinave. [Skonevik].

Monckton. On the recent geological history of the Bergen district of Norway. — The recent work of the Norwegian geological survey in the Hardanger district. — On the valleys at the head of the Hardangerfjord, Norway.

Rabot. Referater.

Rekstad. Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. — Iagttagelser fra Folgefonnens bræer.

Reusch, Rekstad, Bjørlykke. Fra Hardangervidden.

Reusch og Kolderup. Fjeldbygningen ved Bergen.

Reusch. Voss. — Skjærgaarden ved Bergen. — Vore dale og fjelde. — Nogle bidrag til forstaaelse af, hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til. — For arkæologerne?

Statistisk centralb. Bergverksdrift. [Gruberne i Hosanger ligger i dette amt].

Törnebohm. Den skand. fjällkedjans sydvestände.

Øyen. Bræoscillation. [Flere afhandlinger].

Nordre Bergenhus amt.

Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. [Jotunfjeldene og det dertil grænsende strøg].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Lyster s. 543, 546. Gloppen s. 351].

James A. Grieg. Sulenøerne.

Helland. Nordre Bergenhus amt. — Raset i Loen.

Kolderup. Vestlandets devoniske lagrækker.

Lund. Sneskred [ved Nupen i Nordfjord].

Rabot. Referater. — Revue de glaciologie. No. 2. [Boiumbræen]. — Glacial reservoirs. [Lundebræen i Jølster].

Rekstad. Fra det nordøstlige af Jotunheimen. — Fra Indre Sogn. — Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. — Iagttagelser over bræer i Sogn og Nordfjord. — Fra Jostedalsbræen. — Opdæmning ved Tunsbergdalsbræen i Sogn. — Les variations de glaciers.

Reusch. Forsteninger i fjeldet paa Frøien. — Vore dale og fjelde. — Nogle bidrag til forstaaelsen af, hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til. — Giebt es mehrere tausend Jahre altes Gletschereis? [Riingsbræ]. — Skongshelleren.

Øyen. Tapesnivaaet. [Skogrester fra tapestiden ved Skogadalsbøen. En senere fremrykning af bræisen i Jotunfjeldene]. — Bræoscillation. [Flere afhandlinger].

Romsdals amt.

]Anon.] En ny „Troldkirke“ [hule i Frænen].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Gløsvaag ved Kristiansund s. 344, 347. Vestnes s. 345. Eikisdalsvand s. 349].

Bugge. Kalksten og marmor i Romsdals amt.

Fevelen. Naturfænomenet i Aure.

Giraud. Phènomenes de capture dans la Norvège central. [Sundalen].

Nansen. The bathymetrical features etc.

Rekstad. Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. [Borgund, Vigra].

Reusch. Nogle bidrag osv. [Søndmør].

Statistb. centralb. Bergverksdrift.

Søndre Trondhjems amt.

[Anon.] Beretning om Røros værks tilstand.

Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. [Amtets sydvestligste del].

Block. Ueber einige Reisen etc. [Klebersten fra Bakke brud].

Brøgger og Vogt. Beretning angaaende Røraas verks tilstand.

Bonnevie. Mere om sneskred [i Opdal].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Leraunet i Børsen s. 125. Kleber s. 126. Ranheim s. 350. Yoldialer og arcaler fra Trondhjems omegn s. 124, 673. Myabanker s. 350. Isocardialer s. 490]. — Geologien og vore offentlige arbeider. [Rørosbanen].

Everding. Erzgebiete Scandinaviens. [Røros].

Giraud. Phènomenes de capture dans la Norvège central. [Opdal].

Holm Holmsen. Om gruberne i Meldalen.

J. B. Blyberget i Skarven.

Kiær. Kalstadkalken.

Munthe. Sandslidte stene [ved Røros].

Reusch. Jordbundskart over Trondhjems omegn. — Hvad geologerne kan lære af ingeniørerne.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Thaulow. Undersøgelser af torvmyrer paa Dovrefjeld. — Projekterede brændtorvanlæg. [Heimdalsmyren].

Vogt. Bergverksdrift i det Trondhjemske. — Ueber den Export von Schwefelkies.

Øyen. Portlandia arctica. — Dryas octopetala [fossil ved Hommelviken].

Nordre Trondhjems amt.

[Anon.] Stort kalkspatleie [i Nord-Flatanger].

Bjanes. Mæresmyren.

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Værdalen og Størdalen s. 177, 490. Stod 455].

Reusch. Nogle optegnelser fra Værdaten. — Jordfaldet i Størdalen. — Vore dale og fjelde. [Hærfossen].

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Sernander. Bidrag osv. [Værdalsskredet].

Vogt. Bergverksdriften i det Trondhjemske.

Øyen. Tapesnivaaet. [Formodet skaldunge ved Egge skole nær Stenkjær].

Nordlands amt.

[Anon.] Nordland og Finmarken. — Bals-gruberne [i Ofoten]. — Hvem fandt kullene paa Andøen. — Merkelige grotter [ved Tjellebotten ved Ofoten fjord].

Andvord. Beskrivelse over Andøens kulfelter.

As.—S. Indtryk fra Dunderlandsdalen.

Block. Ueber einige Reisen etc. [Marmor fra Almendingøen i Bjørnør].

Brøgger, W. C. Om dannelsen af de norske kisforekomster. [Sulitelma]. — Ofotbanens betydning. — Om de senglaciale og postgl. nivaaforandringer. [Næsne s. 130].

Delgobe. Le chemin de fer et le port de Narvik.

Everding. Erzgebiete Scandinaviens.

Friis. Andøens kulfelt. — Marmorforekomster [ved Velfjord]. — En ganske merkelig rullesten [paa Andøen].

Geelmuyden. Den magnetiske misvisning [paa øen Skaalvær i Helgeland].

Holmboe. Om faunaen i nogle skjælbanker osv.

Holmquist. Profillinien Stor-Uman—Ranenfjord. — Profil öfver den Skandinaviska fjällkedjan vid Torneträsk. — Bihang till Torneträskprofilen. — Sulitelma kisforekomster.

Knudsen. Årsberättelse från Sulitelma grufvor.

Kolderup. Jordskjælvsværmen i nordre Helgeland og Salten den 30te og 31te august 1903.

de Launy. Gisements de fer Scandinave. [Nordland].

Krahmann. Fortschritte der praktischen Geologie. [Vogts karter over grubestrøg i Nordland].

Nansen. The bathymetrical features etc.

Nordgaard. De to store „malstrømme“ i Norge.

Rekstad. Beskrivelse af kartbladet Dønna. — Geologisk kartskisse over trakterne omkring Velfjorden med beskrivelse. — Iagttagelser fra terrasser og strandlinier i det vestlige Norge.

Reusch. Et underligt monument. [Sannessjøen]. — Synker landet i visse strøg.

[Sjögren, Hj.] Geologisk kart, Sulitelma

Sommerfeldt. Fra Beieren.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Steen. Jordmagnetiske maalinger i Norge 1902.

Støren. Manganholdig magnetit fra Osmark nær Liland i Ofoten.

Thaulow. Nordlands torvmyrer.

Törnebohm. Om formationsgrupperna inom det nordvestligaste Skandinavien. [Ofoten].

Vogt. Det nordlige Norges malmforekomster. — Die regionalmetamorphosirten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen. — Das Bleiglanz-Silbererz-Gangfeld von Svenningdal. — Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen. — Om Andøens jurafelt. — Endemoræner i det nordlige Norge.

Weiskopf, Dr. ing. Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen. [Dunderlandsdalen].

Tromsø amt.

[Anon.] Nordland og Finmarken. [Grubedrift]. — Enda mere skjærp [magnesit i Ballangen].

Geelmuyden. Magnetiske misvisning [ved Kaafjord].

Holmboe. Om faunaen i nogle skjælbanker.

Högbom. De kvartära nivåförandringarne i norra Sverige [ogsaa de atlantiske isobaser omtales].

Kiær, H. Niveauforandringer eller transport ved drivis. [Iagttagelser fra Tromsø omegn].

Rabot. Glacial reservoirs. [Strupenbræen].

Rekstad. Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. [Kvæfjord].

Reusch. Fra Kaafjorden i Lyngen. — Birtavarre gruber. — Evig frosen jord i Norge.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Törnebohm. Om formationsgrupperna osv.

Vogt. Det nordlige Norges malmforekomster. — Endemoræner.

Finmarkens amt.

[Anon.] Nordland og Finmarken. [Grubedrift].

Brøgger, W. C. Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer. [Skjælbanke ved Vardø s. 455].

Cohen. Ein neuer Pallasit aus Finmarken.

Dal. Et præglacialt strandmerke?

Henriksen, G. Guldet i Finmarken. — Guld i Norsk Finmarken. — Sur les gisements de fer de Sydvaranger.

Helland. Finm. amt. — Malmfelterne i Sydvaranger.

Holmboe. Om faunaen i nogle skjælbanker osv.

Kolderup. En ny norsk meteorsten.

Reusch. Fra det indre af Finmarken. — Guldgravning i Finmarken. — Fra Finmarkens guldfelter. — Evig frosen jord. — Bubbelen.

Sarlin. Guldletningen 1901.

Statist. centralb. Bergverksdrift.

Törnebohm. Om formationsgrupperna osv.

Vogt. Det nordlige Norges malmforekomster.

Øyen. Nogle bemerkninger om bottendannelser.



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØGELSE. No. 45.

AARBOG FOR 1907

UDGIVET AF

DR. HANS REUSCH
UNDERSØGELSENS BESTYRER



KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.
1907

Indhold.

I.

Folgefonns-halvøens geologi.

Af

J. Rekstad.

(Med engelsk resumé, ét geologisk kart og 4 plancher).

Folgefonns-halvøens geologi

af

J. Rekstad.

Den halvø, som bærer den store isbræ Folgefonn og derfor har faaet navn efter den, ligger i Søndre Bergenhus amt. I vest og i nord omgives den af Hardangerfjorden. Mod øst begrænses den af den lange gren af Hardangerfjord, Sørfjorden, og dennes fortsættelse, det fra Odda mod syd gaaende dalføre. I syd dannes grænsen af Aakrefjord og det fra bunden af den, fra Fjære mod nordøst gaaende dalføre, som gjennem passet Bergstø—Vintertun fører over til Jøsendal ved Oddadalen, samt af Skaanevikfjord og Høilandssundet. Den ligger i prestegjeldene Ullensvang, Strandebarm, Kvinnherred og Skaanevik. Desuden trænger Vikør og Fjelberg ind paa halvøen med hver sit lille hjørne. Halvøens største udstrækning er fra SSV til NNO 83 km. Bredden er størst mellem Jøsendal og Aarsnes i Kvinnherred, 33 km. Herfra smalner den af saavel mod syd som især mod nord. Den sydlige del af halvøen har en bredde af omtrent 20 km. medens den nordlige mellem Nes ved Sørfjorden og Hesthammeren kun har en bredde af 7 km. To fjorde af omtrent 10 km.s længde skjærer ind i halvøen, nemlig Matrefjord i den sydlige del, som tilhører Skaanevik prestegjeld, og Mau-

ranger paa vestsiden i Kvinnherred. Fra fjordene gaar der trange, vilde dale med stupbratte bergvægge langs siderne ind i det høie fjeldparti, som opfylder halvøen. Folgefonnen dækker med sine sne- og ismasser de høieste dele af halvøen, og fra den skyder der sig bræer i form af isstrømme længere eller kortere ned i dalene, alt efter terrænforholdene. Længst ned af disse naar Bondhusbræen i Mauranger, som gaar ned til 310 m. o. h. Næst den kommer Buarbræen i Oddadalen, som ender i en høide af 426 m. o. h. (1904). Folgefonnen indtager et fladerum af omtrent 300 km.[2] Den klimatiske snelinie her ligger i en høide af 1300—1450 m. o. h.; men da bræen hviler paa et hvælvet fjeldparti [1]), hænger dens rande paa de skraanende fjeldsider for det meste nedover til omkring 1000 m. o. h.

Flere iagttagere har beskjæftiget sig med Folgefonnen. Af disse kan nævnes fra første halvdel af forrige aarhundrede SMITH [2]), HERTZBERG [3]) og NAUMANN [4]) samt FORBES [5]), der besøgte Norge i 1851. SEXE anstillede undersøgelser ved Folgefonnen somrene 1859, 60 og 61. Resultatet af disse har han givet i *Om Snebræen Folgefon* (Universitetsprogram for 1864).

---

[1]) NAUMANN siger om forholdene her (Beyträge zur Kenntniss Norwegens, B. I, s. 108): „Der ewige Schnee bildet auf Folgefonden ein lange, ganz sanft gewölbte Kuppel oder Haube über dem erhabenen Felsengebäude, und nur in Schluchten und Thalausgehenden, zumal nach der Abend- und Mitternacht-Seite lauft er steiler herab, bis da, wo er in Gletscher (Bræer) übergeht, oder in Felsenmassen seine Begränzung findet. An solchen Stellen ist es schwer, ja unmöglich, den Punct anzugeben, wo der ewige Schnee beginnen und der jährige aufhören sollte.“

[2]) SMITH, Nogle Iagttagelser især over Isfjeldene paa en Fjeldreise i Norge 1812 (Topogr.-stat. Samlinger, 2den del, B. 2. Kria. 1813).

[3]) HERTZBERG, Budstikken, Kria. 1818.

[4]) NAUMANN, Beyträge zur Kenntnis Norwegens, B. 1. Leipzig 1824.

[5]) FORBES, Norway and its Glaciers, Edinb. 1853.

Til denne samt til en kort beskrivelse[1]) af forholdene fra den senere tid af nærværende forf. kan derfor henvises for dem som maatte ønske at gjøre sig nærmere bekjendt med Folgefonnens bræomraade.

De høieste dele ligger ikke i midten af halvøen, men langs dens østside ganske nær henimod Sørfjorden og Oddadalen. Dette forhold hænger sammen med landpladens almindelige afhæld mod vest, mod havet. Fjeldene aftager i høide fra landets høideakse vestover mod havet.

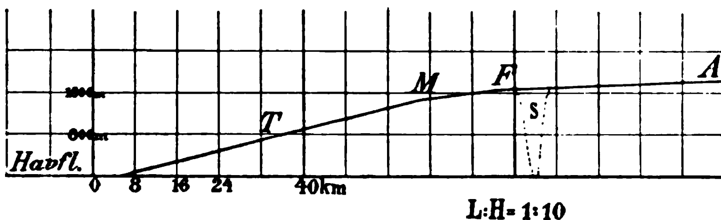


Fig. 1. Profil gjennem de høieste toppe fra landets akse og udover mod kysten.

Høiden er 10 gange forstørret i forhold til længden.

A. = Landets høideakse.
F. = Folgefonnen.
M. = Melderskin.
T. = Tysnessaata.
S. = Sørfjordens rende.

Ovenstaaende profil viser, hvorledes de høieste fjelde vestover bliver lavere og lavere, til de yderst ved kysten kun rager op over havfladen i form af holmer og skjær. Landets høideakse øst for Hardangerfjorden gaar fra Nupseggen (1 834 m.) til Hardangerjøkelen (1 924 m.) Ved Folgefonnen er den største høide 1 650 m., og længere vest paa halvøen naar den høiste top Melderskin op til 1 430 m. Vestenfor paa Tysnesø og Stord er de høieste fjelde Tysnessaata (722 m.) og Mehammersaata (753 m.)

---

[1]) Rekstad, Iagttagelser fra Folgefonnens bræer (N. G. U. Aarbog for 1905, nr. 4).

Faldvinkelen eller gradienten for planet gjennem de høieste toppe bliver fra landets høideakse til Folgefonnen 4,76 m. pr. km. eller 16',36 fra bræens høieste punkt og til Melderskin 14,67 m. pr. km. eller 50,'43 fra Melderskin til Stord 25,5 m. pr. km. eller 1° 27,'64 og fra Stord til det yderste af kysten 25,8 m. pr. km. eller 1° 28,'67. Faldvinkelen vokser altsaa fra landets centrale dele og udover



Fig. 2. Den botnformede ende af dalen SSO for Freidalsæter, Jondal.

mod kysten, det vil sige, fladen gjennem de høieste toppe har konveks krumning opad.

Trange dale stiger trinvis fra fjordene og ender almindelig i fjeldmassen som sækkedale eller botner.

Som eksempel paa hvorledes dalene her ender, gives ovenfor et billede af den øverste ende af dalen ovenfor Freidal sæter, en sæterdal, der skjærer sig mod syd ind i fjeldmassen fra Jondal.

Saavel langs fjordenes som langs dalenes sider har man i stor udstrækning bratte ja næsten lodrette fjeldvægge,

ikke sjelden af 800—1000 meters høide; ofte ligger der da langs foden af disse vældige kegler af ur og grus afsatte af de skred, som her saa at sige hører til dagens orden. Nedenfor har vi som et eksempel paa dale af denne art et billede af dalen, som fra Sundal ved Mauranger fører op til Bondhusbræ.



Fig. 3. Seet nedover dalen fra Bondhusvand mod Mauranger. Den nedre ende af Bondhusvand sees i forgrunden.

Dybest er fjordarmene nedskaarne i fjeldmassen, og blandt disse indtager Sørfjorden en fremtrædende stilling. Dens rende har en høide af 12—1500 m. over havets niveau og under dette en dybde af 3—400 m. Dens hele dybde bliver altsaa 15—1900 m. I havets niveau har Sørfjordens rende en bredde, der varierer fra 1—3 km.; gjennemsnitlig kan vi sige, den er omtrent 2 km. Bredden af det øverste af renden mellem kanterne mod fjeldvidden varierer fra 5—8 km.

Det er vældige masser, erosionen her har skaffet bort, og der maa være medgaaet et meget langt tidsrum hertil, selv om vi antager, den har virket mere energisk, end vi kjender eksempler paa i nutiden.

I geologisk henseende er partier af Folgefonnshalvøen undersøgt af NAUMANN[1]) i 1822, af HELLAND[2]) i 1870, af REUSCH[3]) i 1895. En mere omfattende undersøgelse af det hele omraade foretog THOMASSEN i somrene 1877—78. Han har i Nyt Magazin for Naturv. B. 24, s. 273—288 under titelen *Geologiske undersøgelser paa Folgefonns halvø* givet en beskrivelse med et geologisk kart over halvøen.

Somrene 1904 og 05 var jeg beskjæftiget med geologisk kartlægning paa Folgefonns-halvøen, og det vedføiede kart er udarbeidet paa grundlag af denne.

Berggrunden.

1. Grundfjeldsbergarter.

Folgefonns-halvøen bestaar i stor udstrækning af grundfjeldsbergarter: granit, gneis, hornblendeskifre og glimmerskifre.

Graniten indtager det meste af halvøen. Den er ofte presset, saa den i nogen grad bliver skifrig og faar præg af en gneis; men den optræder ogsaa i betydelige masser med udpræget massiv habitus. Den fører hyppig store krystaller af rødlig eller graa ortoklas (porfyrisk struktur). Naar den da er stærkere presset, faar den karakter af en

---

[1]) NAUMANN l. c.

[2]) HELLAND, Dagbog i Den geologiske Undersøgelses arkiv.

[3]) REUSCH, Geologiske iagttagelser fra Telemarken, Indre Hardanger, Numedal og Hallingdal (Kristiania Vid.-Selsk. Forh. 1896 Nr. 2).

øiegneis. Titanit optræder almindelig som accessorisk bestanddel. Det meste af dette mineral er sekundært, fremstaaet ved omvandling af titanjern; thi det optræder oftest som uregelmæssigt begrænsede masser, der omslutter rester af ikke omvandlet titanjern. I enkelte prøver af graniten, som f. eks. fra Mauranger, optræder ogsaa titaniten som primært mineral i vel udviklede krystaller af den karakteristiske brevkuvert form.

Foruden ortoklas fører graniten her ikke ubetydeligt skjæv feldspat (albit og oligoklas), der ofte er mikropertitisk sammenvokset med ortoklasen. Feldspatkrystallerne er ofte brukne istykker og bøiede, hvilket viser, at bergarten har været udsat for stærke trykkræfter, noget ogsaa den ofte optrædende skifrighed afgiver vidnesbyrd om.

Feldspaten viser sig ofte noget dekomponeret. Herved er der fremstaaet som sekundære mineraler epidot og kaliglimmer.

Biotiten er i ikke ringe udstrækning kloritiseret. Hornblenden har man kun undtagelsesvis som bestanddel af graniten inden dette omraade, derimod optræder her hyppig apatit og ikke sjelden zirkon i bittesmaa krystaller i den. I fjeldpartiet fra Ænes over Melderskin til Bjørndal sæter har graniten i regelen massiv habitus. Den er middelskornig til grovkornig og fører foruden ortoklas grønlig oligoklas.

Mandsfjeld, Englefjeld og Ulvenaase paa vestsiden af Uskedalen bestaar af granit, der i almindelighed er noget stribet. Den har her rødlig ortoklas, hvoraf bergarten faar en rødlig farvetone. Omkring Mauranger har man overalt granit, der almindelig er stribet. Fjeldene i Mauranger er fleresteds stærkt opdelte ved spalter, der tyder paa dislokationszoner. Dette forhold skal senere behandles noget nærmere.

Paa sydsiden af Aarvik har man lidt grov fyllit med kvartskirtler indfoldet i graniten. Det er antagelig den sidste rest af muldepartiet af en liggende fold. Forøvrigt danner stribet granit hele fjeldpartiet fra Mauranger til Jondal. Flere steder paa denne strækning har den porfyrisk struktur.

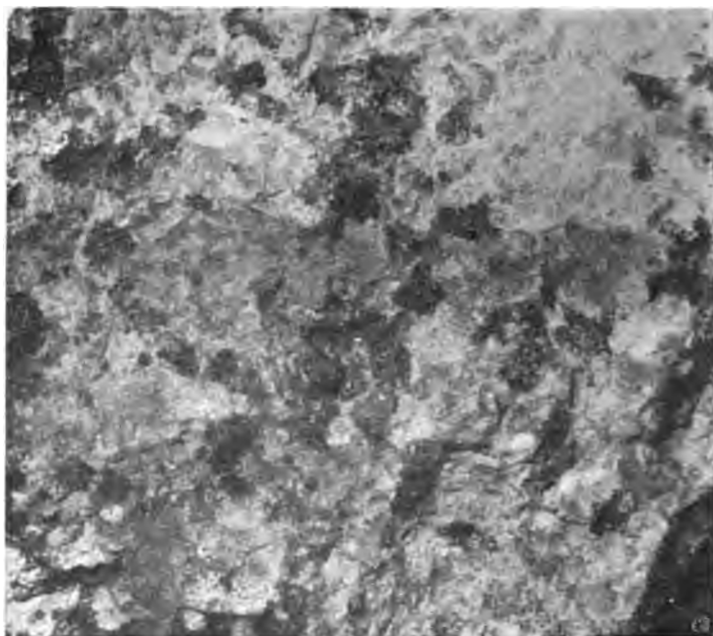


Fig. 4. Granit fra ryggen af botnen i det inderste af Bjørndalen, Kvinnherred.
Reflekteret lys, 2 gange forstørret.

Fra Aakre og op til Vikasæter paa den sydlige del af halvøen er gneisgraniten temmelig lys af farve og forholdsvis finkornig. Den fører her forholdsvis lidet biotit, og feldspaten i den har graahvid farve.

Ved det indre af Aakrefjord er der granit kun afbrudt af et lidet gabbroparti mellem Eljarnes og Fjære. Ved Fjære er graniten lysegraa af farve, middel- til grovkornig,

og partivis har den porfyrstruktur. Den fører ikke lidet skjæv feldspat, som ofte er mikropertitisk sammenvokset med ortoklas. Epidot optræder i den som sekundært mineral fremstaaet ved omvandling af feldspat.

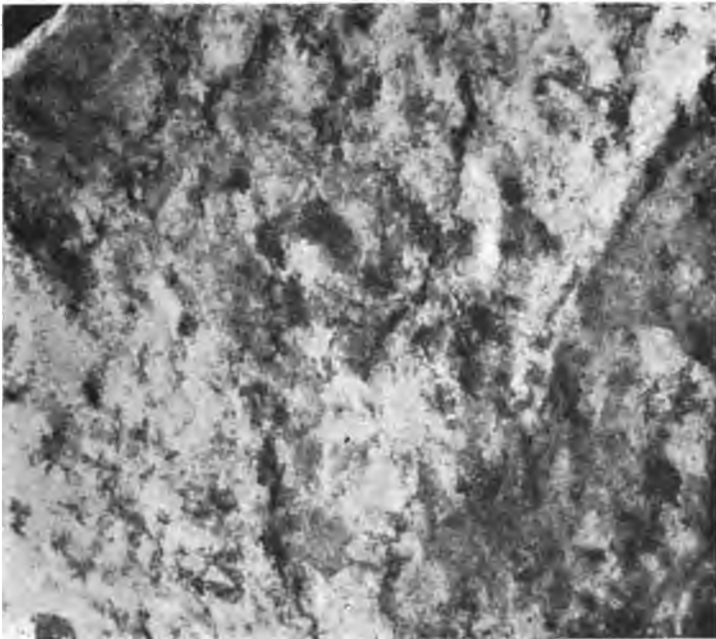


Fig. 5. Graniten ved Fjære, bunden af Aakrefjord.
Reflekteret lys, 2 gange forstørret.

Mod Oddadalen er graniten stærkt presset, og den indeholder almindelig store feltspatkrystaller, saa den ofte faar karakter af en øiegneis.

Grundfjeldsgneis optræder dels i sammenhængende partier og dels som flak indesluttede i graniten, men de omraader, den indtager, er kun af mindre udstrækning sammenlignede med granitens.

2. Prækambrisk kvartsit og konglomerat (Telemarkformation).

Af bergarter yngre end det gamle grundfjeld optræder paa den nordlige del af halvøen kvartsit og kvartsskifer. I forbindelse med disse bergarter har man ved Jonstein ogsaa noget konglomerat. De runde stene i dette har en størrelse fra en nød op til en knytnæve, og de bestaar af kvarts. Paa vestsiden af Jonstein har dette konglomerat, som danner det øverste af kvartsitafdelingen, en mægtighed af omtrent 60 m. Faldet er her 20—30° mod VSV.

Fra nordsiden af Jonstein har man følgende profil.

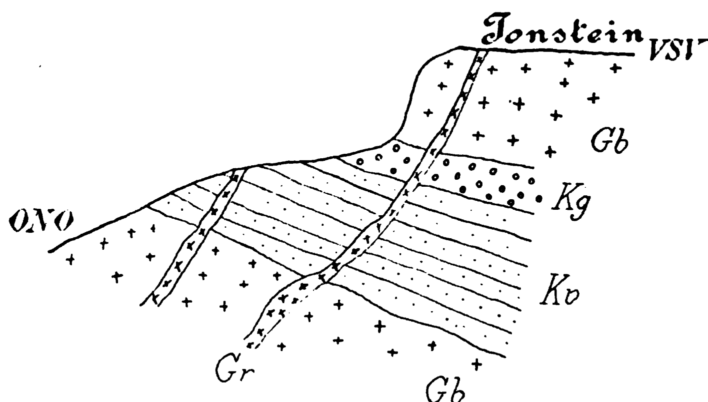


Fig. 6. Profil fra nordsiden af Jonstein.

Gb. = Saussuritgabbro.
Kg. = Konglomerat.
Kv. = Kvartsit.
Gr. = Granitgange.

Toppen af Jonstein bestaar, som profilet viser, af saussuritgabbro, der af THOMASSEN[1]) betegnes som hornblende-flekskifer.

Gabbro er ogsaa injiceret her lagformigt under kvartsitafdelingen, og det hele kompleks gjennemsættes af flere granitgange.

[1]) l. c., s. 282.

3. Fyllitafdelingen.

Fyllitafdelingen optræder i enkelte mindre partier paa Folgefonns-halvøen. Den hænger paa grundfjeldet med forholdsvis stærkt fald ud mod fjorden paa det nordlige af halvøen mellem Alsakerbugten og Herand og mellem Herand og Saalesnes. Saa har vi atter et lidet fyllitparti hængende paa fjeldsiden ud mod fjorden mellem Uskedal og Helvik. Paa hele den modsatte side af Hardangerfjorden gaar fylliten ned til under havfladen paa strækningen fra Stord til henimod Granvinfjord. Dette forhold viser, at den nordvestre side af fjorden er indsunken i forhold til den sydøstre ialfald 12—1500 m.

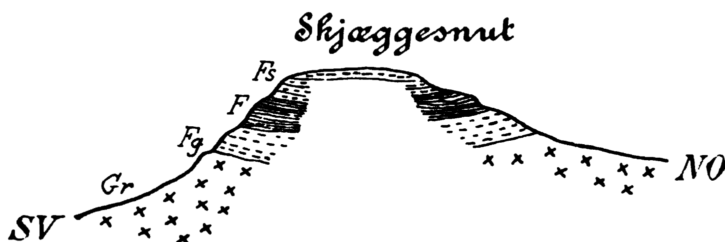


Fig 7. Profil fra Skjæggésnut.
Gr. = Granit. *Fg.* = Fyllitgneis.
F. = Fyllit. *Fs.* = Hornblende-Zoisitskifer.

I sydvest for Folgefonns-halvøen ligger fylliten igjen lavere efter en linie Etne—Reinsnaasvand.

Folgefonns-halvøen danner sammen med Hardangerviddens plateau en horst med indsynkninger langs dens sider. Denne horst af grundfjeld er gjennemskaaret af Sørfjordens dybe rende, som skiller Folgefonns-halvøen fra Hardangervidden. Paa det vestlige af halvøen er der et parti fyllit paa strækningen mellem gaardene Opsanger og Valen, og endelig bestaar toppene af de to høieste fjelde paa sydøstsiden af Folgefonnen, Sauenut og Skjæggesnut, af fyllit. Sauenut, som er den høieste af disse, har ifølge maaling med aneroid en høide af 1507 m.

Foranstaaende profil viser forholdene ved Skjæggesnut.

Over grundfjeldsgraniten kommer i det høieste af Skjæggesnut først en gneisartet bergart med fyllithinder paa skifrighedsfladerne, en fyllitgneis; derover følger typisk graa, krumbladig fyllit med enkelte lag af kvartsskifer indleirede i den. Dens mægtighed er her kun ringe, ca. 40 m. Over den egentlige fyllit ligger der i det høieste af fjeldet som en hætte af en hornblende-skifer, der fører kvarts og zoisit samt klinozoisit i betydelig mængde. Hornblenden er forholdsvis lys, og under mikroskopet viser den kun ringe pleokroisme (bleggulig-bleggrønlig), den maa derfor være aktinolit.

Mikroskopisk har denne skifer et fyllitisk præg, jeg anser den derfor for en grænsefacies til fylliten, der er bleven omvandlet ved kontakt med eruptiver over den. Disse er nu fuldstændig borteroderte her, men findes andre steder inden vort omraade.

Fylliten er i regelen graa med graa streg, stærkt krumbladig og ofte med talrige krummede og vredne kvartslinser.

Fylliten (lerglimmerskiferen) har blandt befolkningen forskjellige navne, der synes at pege hen paa dens mindre brugbarhed som mursten eller paa dens evne til at taale ild. I Hardanger kaldes den saaledes *tussaberg* eller *tussastein*, enkelte steder her ogsaa *esja* eller *esjestein*, i Ryfylke *ellegrøberg* eller *ellegrøstein*, i Sogn flisaberg eller flisastein, i Fortun, Lyster prestegjeld, *flisagrøtstein* eller *flisagrøt*.

4. Eruptiver yngre end fyllitafdelingen.

Paa Folgefonns-halvøen optræder der ogsaa eruptiver yngre end fylliten eller yngre end silur. Vi har her gabbro, saussuritgabbro, skifrige hornblendebergarter, der ofte optræder gangformigt, samt talrige linseformede partier af serpentin.

Gabbro har her en betydelig større udbredelse end angivet paa de tidligere geologiske karter. Særlig strækker den sig i en sammenhængende zone over hele halvøen fra Malmanger nut i Kvinnherred nedover til Aakrefjord. I nord for Aakrefjord bestaar saaledes de høie fjelde Alvaldsnut og Bukkenut af denne bergart. Foruden disse basiske eruptiver har man paa det nordlige af halvøen et ikke

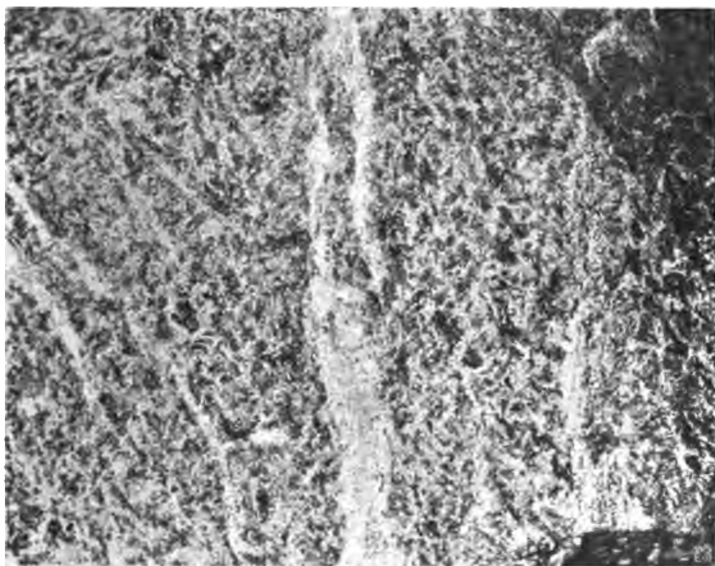


Fig. 8. Saussuritgabbro fra toppen af Jonstein, Jondal.

lidet omraade af granulitisk bergart, der saavel paa KJERULF's som paa THOMASSEN's kart er betegnet som kvartsit og kvartsskifer.

Gabbroen er i stor udstrækning saussuritiseret og ofte stærkt presset. Feldspaten i den er omvandlet til epidot og zoisit og pyroxenen til hornblende.

Ved Holmedal og ved Bukkenut optræder der i forbindelse med gabbroen lidt labradorsten. Denne er paa

begge de nævnte lokaliteter grønflekket hidrørende fra feldspatens delvise epidotisering.

I Bukkenut har gabbroen for det meste et flammet udseende, idet talrige lyse aarer, bestaaende i det væsentlige af feldspat, gjennemsætter den mørke hovedmasse af bergarten paa kryds og tvers. Det synes rimeligst at antage disse aarer fremstaaet ved differentiation under magmaens stivning.

Talrige smaa linser af serpentin sees i gabbroen i Bukkenut, hvilke ogsaa maa være udsondrede ved differentiation. I syd- og østsiden af Bukkenut har man nogle mindre partier af kuglebergart i gabbroen. Kuglerne har størrelse fra en valnød og op til en knyttet haand. De har ellipsoidisk form og bestaar hovedsagelig af pyroxen (væsentlig monoklin), lidt hornblende og plagioklas. Dette sidste mineral er i stor udstrækning omvandlet til zoisit. Saavidt det kan sees af de stærkt omvandlede plagioklasindivider, maa det være en meget basisk feldspat af labrador- eller bytownitrækken, man har i kuglerne. Hornblenden i kuglerne maa være fremstaaet af pyroxenen; thi man finder krystaller i dem, hvis kjerne bestaar af pyroxen, medens deres ydre del er omvandlet til hornblende. Krystallerne er ikke sjelden bøiede og brukne, hvilket viser, at kuglerne har været udsat for et stærkt tryk. Den zonale struktur er ikke stærkt fremtrædende, hvilket ogsaa nedenstaaende billede af et tversnit af en kugle viser.

Som billedet af kuglens tversnit viser, har den en kjerne af en basisk plagioklas. Kuglen viser radialstruktur og feldspaten udfylder tildels som et tyndt netværk mellemrummene mellem pyroxen-krystallerne. Kuglernes bygning synes i formindsket maalestok at afspeile gabbrobergartens. Som ovenfor er anført, har denne et flammet udseende, idet aarer af feldspat som et netværk begrænser større eller

mindre partier, der hovedsagelig bestaar af mørke mineraler. Kuglernes mellemmasse bestaar for den overveiende del af feldspat. De mørke mineraler er her rent underordnede.



Fig. 9 a. Kugler fra gabbroen i Bukkenut, Skaanevik prestegjeld. $^1/_1$



Fig. 9 b. Tversnit af kuglen tilvenstre paa ovenstaaende billede. $^2/_1$
Det lyse er plagioklas og zoisit, som er radiært anordnet.

Paa det sydlige af halvøen har man mellem mundingerne af Aakre- og Matrefjord gabbro. I denne optræder der særlig ved Baugstø titanjern i ret betydelig mængde. Titanjernet optræder her tildels sammen med pyroxen og labradorit i en kornig bergart, en ilmenitgabbro, gangformig.

I skifrig hornblendebergart fandtes paa to steder, nemlig ved Sæverhagen i Herandsbygden og ved Skeparvik mellem Lindvik og Bleie paa vestsiden af Sørfjorden, linseformede partier af ren epidotfels med massiv habitus. Epidotlinserne er skarpt afgrænsede fra den omgivende hornblendebergart.

Ved Sæverhagen har man følgende profil.

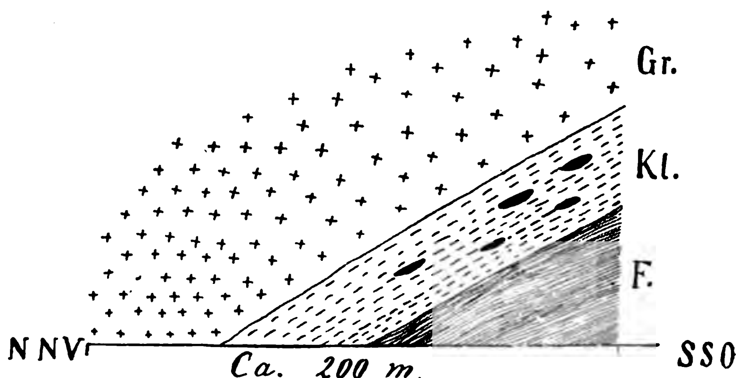


Fig. 10. Profil fra Sæverhagen i Herandsbygden.
F. = Fyllit.
Kl. = Kloritskifer med linser af epidotfels.
Gr. = Granulit.

Hornblenden er paa dette sted ganske kloritiseret, saa man har kloritskifer.

Ved Sæverhagen havde epidotlinserne en længde fra 10 til 50 cm., medens de ved Skeparvik naaede op til 2—3 meter.

Vedføiede billede, pl. I, viser et parti af hornblendebergarten ved Skeparvik.

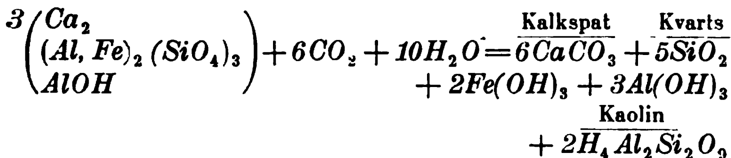
Pl. I.



Hornblendebergart med linser epidotfels paa sydsiden af Skeparvik mellem Lindvik og Bleie i Ullensvang prestegjeld.

De linseformede knoller har helt igjennem ensartet bygning og bestaar hovedsagelig af grøn epidot, der ofte har god krystallografisk begrænsning. Den viser for det meste kraftig pleokroisme, lys gul—gulgrøn. Tvillingkrystaller hos den er ikke sjeldne. Foruden epidot optræder titanjern i ikke ringe mængde. Dette er oftest omgivet af en brem titanomorfit. Kalkspat og kvarts udfylder spalter og mellemrum i linserne, disse mineraler maa derfor være sekundære.

Van Hise[1]) har opstillet følgende ligning for epidotens omvandling:



$$3\begin{pmatrix}Ca_2\\ (Al, Fe)_2\,(SiO_4)_3\\ AlOH\end{pmatrix} + 6CO_2 + 10H_2O = \overset{\text{Kalkspat}}{\overline{6CaCO_3}} + \overset{\text{Kvarts}}{\overline{5SiO_2}} + 2Fe(OH)_3 + 3Al(OH)_3 + \overset{\text{Kaolin}}{\overline{2H_4Al_2Si_2O_9}}$$

Desuden indeholder linserne smaa mængder af feldspat, hornblende, klorit, biolit, svovlkis og apatit.

Den skifrige bergart, som omgiver dem, bestaar af klorit, hornblende, feldspat, epidot og lidt kvarts samt desuden i ringe mængde ogsaa titanjern, titanit, svovlkis og apatit. De samme mineraler findes altsaa i linserne som i den omgivende bergart, men i meget forskjellig mængde. Dette finder sit udtryk deri, at linserne har en egenvægt af 3,15 —3,28, medens den hos den omgivende bergart kun er 2,92 --3,06.

Hvorledes skal nu disse linser tænkes fremstaaede? Som primær bestanddel af eruptive bergarter er epidot omtrent ukjendt[2]). Den fremstaar enten ved omvandling af feldspat, af hornblende, af pyroxen eller som kontaktmineral, naar eruptiver kommer i berøring med kalkholdige bergarter.

[1]) Van Hise, A Treatise on Metamorphism, U. S. Geol. Survey, s. 323.

[2]) Van Hise, l. c., s. 321, siger: „Epidote is rarely if ever a pyrogenic constituent in igneous rocks.

Saavel linserne som den dem omgivende bergart viser sig ogsaa i høi grad metamorfoseret, saa de oprindelige mineraler for den største del er blevne omvandlede. Linserne kunde antages enten at være fremstaaede ved magmatisk differentiation eller at være brudstykker af en kalkholdig bergart, som er blevne indesluttede i den eruptive bergart og omvandlet ved kontakten med den.

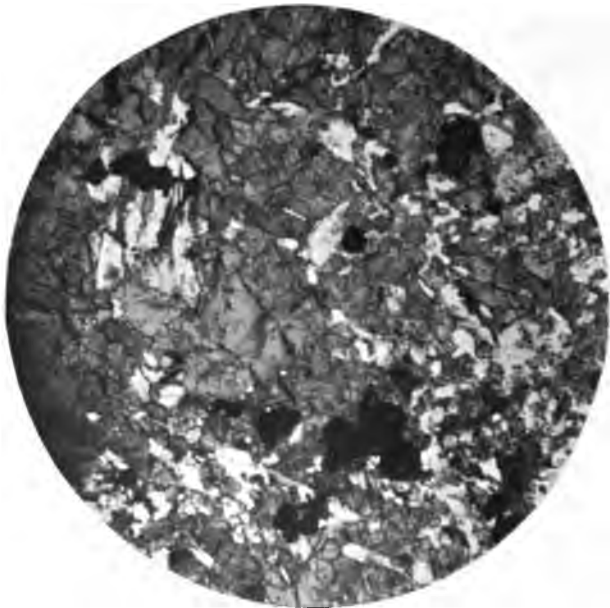


Fig. 11. Epidotfels fra linse ved Sæverhagen, 50 gange forstørret. Det graa er epidot, det sorte svovlkis. De uregelmæssige hvide takkede partier, som udfylder mellemrummene mellem nogle af kornene er kvarts.

Imod den første antagelse synes det at stride, at linserne hovedsagelig bestaar af epidot; thi dette mineral maatte i saa tilfælde være fremstaaet ved omvandling af pyrogene kalkholdige silikater, og da skulde man ikke vente, at epidoten var saa rent overveiende. Der maatte ved omvandlingsprocessen foruden epidot ogsaa fremstaa andre

mineraler i ret betydelig mængde. Rimeligst synes det derfor, at anse linserne for brudstykker af kalkholdige bergarter, som er revne med og omvandlede af den eruptive bergart.

Gange af en grønlig-sort, finkornig hornblendebergart optræder fleresteds i ret betydeligt antal. De staar i sammenhæng med den paa Folgefonns-halvøen optrædende gabbro. Indenfor Aakre paa nordvestsiden af Aakrefjord er graniten gjennemsat af talrige større og mindre gange af en saadan mørk hornblendebergart. De gaar alle parallelt med skifrigheden hos den bergart de gjennemsætter og omtrent lodret paa fjordens længderetning. Saadanne gange optræder ogsaa i stort antal ved Matrefjord og paa Løvfaldsstranden i Kvinnherred. Paa det sidste sted er det en gneisbergart, de gjennemsætter, og ogsaa her omtrent udelukkende parallelt med dens skifrighed.

Paa det vedføiede kart er al gabbro og hornblendebergart inden vort omraade aflagt med samme farve. Det har imidlertid ikke kunnet paavises, at alt af disse bergarter er yngre end fyllitafdelingen, følgelig er det ikke udelukket, at en del af dem kan være af prækambrisk alder.

Serpentin. Man har paa Folgefonns-halvøen talrige smaa linseformede partier af serpentin, dels i gabbroen og dels i grundfjeldets gneis og granit. De lidt større af disse er afmærkede paa kartet.

I forbindelse med disse optræder der klebersten, hvoraf befolkningen flere steds har brudt lidt til eget behov.

Aarer af klorit og af krysotil sees ofte i serpentinen her.

En prøve af klorit fra aarer i en serpentinkup paa det høieste af Hildalsfjeld i Kvinnherred undersøgtes noget nærmere. Den er grøn af farve med ganske svag pleokroisme. Vinkelen mellem de optiske akser er saa liden, at mineralet praktisk talt kan betegnes som enaxigt; dobbeltbrydningen hos det er positiv. Ved glødning afgiver det

vand i rigelig mængde og bliver hvidt. Vinkelen mellem de optiske axer hos denne klorit varierer merkbart. Hos nogle blade viser mineralet sig fuldstændig enaxigt, medens det hos andre blade tagne fra samme haandstykke viser en merkbar vinkel mellem de optiske axer.

Faa vestsiden af Sørfjorden har man oppe i fjeldsiden helt fra Bleie til Kvitno serpentin leieformigt og i forbindelse med denne klebersten. Man skal have brudt af denne ved Lindvik, ved Maage og ved Kvitno. Det bedste og lettest tilgjængelige skal være bruddet ved Kvitno.

Kleberstenen ved Kvitno og Maage er af meget god beskaffenhed. Den er lysegraa af farve og bestaar for en væsentlig del af talk.

Kraft[1]) siger om kleberstensbruddene her: „Kintzervigs Præstegjæld har imidlertid de betydeligste Klæberstensbrud. Et af disse, ved Gaarden Mouge i Ullensvang Sogn, arbeides endnu i, og forladte Gruber findes ved Gaardene Dyrenæs, Skildaas, Bleie og flere Steder. Disse Gruber ere af betydelig Dybde, og deres Drift kan den nuværende Generation ikke erindre sig“.

Helland[2]) beskriver bruddene ved Kvitno. „Paa Sørfjordens vestside i Ullensvang ligger VSV for gaarden Kvitnaa i omtrent 100 meters afstand fra gaarden, i en høide af 40 m. o. h. klæberstensbrud. Leiet stryger VNV og fortsætter opover fjeldsiden indtil man i en høide af 100 m. og i en afstand af ca. 300 m. fra fjorden atter træffer et sted, hvor der er arbeidet i brudet. Klæberstenen, der i det laveste brud har omtrent 2 meters mægtighed, er i det øvre brud omtrent 3 meter mægtig. Paa veien mellem bruddene kan klæberstenen paavises, men her med mindre mægtighed.

---

1) Kraft, Topogr, stat. Beskrivelse over Kongeriget Norge, IV, s. 487.
2) Helland, Tagskifere, heller og vekstene, N. G. U., nr. 10, s. 138.

Videre forekommer klæbersten i Loberget ret op for husene af Kvitnaa i en høide af 85 meter over havet, som det synes i en stokformet masse med et par meters mægtighed i fjeldvæggen. De krystallinske skifere af forskjellig slags, som optræder her omkring klæberstenen, er henførte til grundfjeldets lag.

Klæberstenen fra disse forekomster er anvendt ved restaurationen af Ullensvang kirke. Det er en god og bearbeidelig sten, som let lader sig sage".

THOMASSEN[1]) omtaler klebersten i Herandsbygden paa østsiden af Samlen, i Krossdalen op for gaarden Drebrække i ca. 600 m. o. h. og i Graanuten ved Holmedal. Ved Drebrække bestaar kleberstenen væsentlig af talkskjæl, i Graanuten er det mørk kloritklebersten. Ved Tysse og Gjuve i Aakrefjord er der ogsaa klebersten. Paa førstnævnte sted optræder den i betydelig mængde. Den er her mørk, grønlig graa kloritklebersten, men temmelig haard. Mest skikket synes den at være til bygningssten.

I det nordlige af Ingafjeld, som ligger paa det sydlige af halvøen mellem Aakre og Fjeldhaugen, er der en leieformig masse af talk-kloritskifer omgiven af granit. Her har de nærmestboende hugget sig bagsteheller og tørkeheller af kleberstenen.

I fjeldet Reppa, sydøst for Torsnes sæter i Jondals prestegjeld, har man en hule Reppaholet kaldet i talkkloritskifer. Her skal man i ældre tid have brudt klebersten særlig til bagsteheller og fiskestene. Væggene i hulen er fleresteds belagt med en skorpe af smaa gipskrystaller. Skiferen indeholder svovlkis i ikke ringe mængde. Under luftens indvirkning oxyderes denne, og der dannes svovlsyre, som udluder bergarten, og det lidet opløselige kalciumsulfat udskilles som en skorpe paa overfladen.

---

[1]) THOMASSEN, l. c., s. 280.

Der findes ogsaa asbest i ringe mængde i denne hule.

Ved det høieste af veien fra Krossdalen til Osadal sæter er der øst for Grytingsvatn et parti serpentin. I østkanten af dette sees der talrige større og mindre linser af serpentin indesluttede i den omgivende granit. Serpentinlinserne er almindelig omrandede af en brem krysotil. Aarer af krysotil optræder ogsaa saavel i serpentinen som i den tilstødende granit. I aarerne staar krysotiltraadene med sin længderetning ofte ikke lodret paa grænsefladerne af de tilstødende bergarter, men danner mere eller mindre skjæve vinkler. Dette er et forhold, som ogsaa er kjendt fra de kanadiske asbestforekomster.[1]) Man antager her, at det skyldes forrykninger. Oprindelig har asbesttraadene staaet lodret paa grænsefladerne; men ved forskyvninger af væggene til asbestgangene er traadene komne i en mere eller mindre skraa stilling.

Paa nordvestsiden af Mauranger mellem Eikenes og Dyrenes optræder der leieformigt i grundfjeldsgraniten en til serpentin delvis omvandlet olivinsten. Det er en vakker grønlig gul bergart. I 80 aarene af forrige aarhundrede drev et stavangerkompagni lidt ud af denne, som særlig anvendtes til gravmonumenter.

Granulit. Paa det nordlige af Folgefonns-halvøen er der et ikke lidet omraade af granulitisk bergart (konferer vedføiede kart). Paa de tidligere geologiske karter er denne bergart betegnet med kvartsitens farve og ogsaa beskrevet som kvartsitisk bergart. Den er utvivlsomt af eruptiv natur, thi den staar ved successiv overgang i direkte sammenhæng med utvetydig granit, og den udsender gange, som gjennemsætter de omgivende bergarter. Endvidere optræder den saavel over som under fyllitafdelingen.

---

[1]) Fritz Cirkel, Asbestos, its Occurrence, Exploitation and Uses, Mines Branch Departement of the Interior, Ottawa, 1905.

I det høieste af Samlen faar granuliten granitisk præg. Bergarten her er da ogsaa af THOMASSEN[1]) betegnet som granit. Han siger om den: „Toppen af fjeldet ved Samlenes dannes af finkornig stribet granit. Bestanddele er rød og hvid ortoklas, kvarts og mørk glimmer, mineralerne tydelig parallelt ordnede".

I Samlenes gjennemsættes granuliten parallelt med skifrigheden af en række gangformige partier af skifrig hornblendebergart. Nedenstaaende billede viser en del af disse gange i Samlenes.



Fig. 12. Samlen seet fra SO mod NV.

Hornblendebergarten paa dette sted sender apofyser ind i granuliten og omslutter brudstykker af den, følgelig maa den være yngre. Andre steder som ved Jonstein og i Saksaklep gjennemsættes saussuritgabbroen af gange fra granuliten, der altsaa maa være yngre end gabbroen.

Granuliten giver indtryk af at være temmelig sur, da

[1]) L. c., s. 284.

den fører forholdsvis meget kvarts. Hos to prøver af den fandtes egenvægten at være 2,61 og 2,64. Den fører meget feldspat med lamelleret tvillingstribning (albit) og med gitterformig stribning (mikroklin). Mikropertitisk sammenvoksning af ortoklas og albit er heller ikke sjelden hos den. Feldspatkrystallerne er ofte bøiede og brukne, og bergarten viser i regelen fremtrædende kataklasstruktur. Sort glimmer optræder kun rent underordnet i den. Tildels fører den lidt kaliglimmer, men denne synes at være et om-



Fig. 13. Gange af skifrig hornblendebergart parallelt skifrigheden hos granuliten i Samlenes.

vandlingsprodukt af feldspaten. Af accessoriske mineraler fører granuliten ofte svovlkis og sekundær klorit, ikke sjelden titanjern, som tildels er omvandlet til titanomorfit, og undertiden zirkon.

Ved Sørfjorden ved Jaastad optræder der et lidet parti finkornig rødlig granit, som, jeg antager, maa staa i sammenhæng med granuliten. Den fører smaa lysebrune granater i ikke lidet antal og knuder af grafit med udpræget radialstruktur.

Paa det sydlige af halvøen optræder der en vældig gangformig masse af kvartsbergart, der som en bred ryg kan følges over en strækning af omtrent 5 km. Denne maa antagelig staa i sammenhæng med granuliten.

Mellem Valen og Opsanger paa det sydlige af halvøen gjennemsættes fylliten nede ved søen af gange af en finkornig glimmerfattig granit, som i udseende meget minder om granuliten paa halvøens nordlige del.

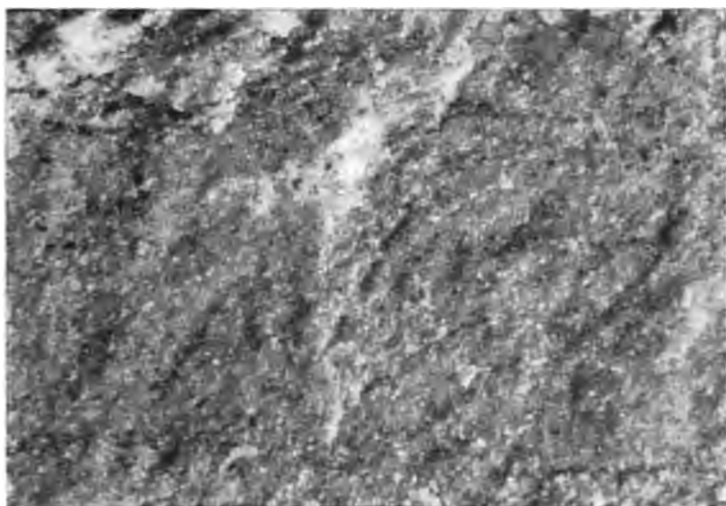


Fig. 14. Granuliten over fylliten mellem Sæverhagen og Mælen, Herandsbygden.

5. Ertsforekomster og stenbrud.

Ertsforekomsterne paa Folgefonns-halvøen er af forholdsvis underordnet betydning.

Ovenfor er nævnt titanjernleierne i gabbroen ved Baugstø i Skaaneviks prestegjeld.

Om denne forekomst siger HELLAND:[1]) „Lindedalens

[1]) HEELAND, Ertsforekomster i Søndhordland og paa Karmøen (Nyt mag. f. naturv., B. 18, s. 256).

skjærp ligger ved gaarden Bogstø paa halvøen mellem Matrefjorden og Aakrefjorden. Her optræder som almindelig bergart en grovkornet gabbro bestaaende af hypersten og labrador, samt som en meget hyppig bestanddel titanjern, hvilket i Lindedalen, nogle hundrede skridt syd for Bogstø

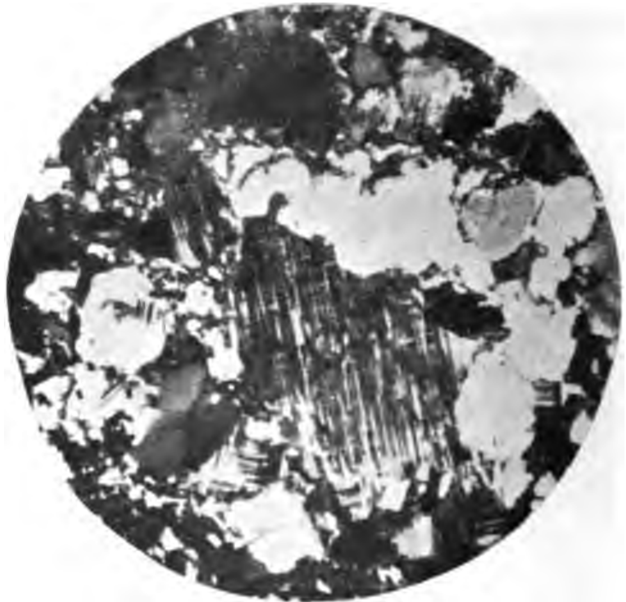


Fig. 15. Granulit fra Grimsdal, Herand.
+ nikoller, 50 X.
Kun feldspat og kvarts i synsfeltet.
Den store stribede krystal er en mikroklinmikropertit. Det hvide uregelmæssige parti, som begrænser den tilhøire, er kvarts.

er udskilt i rene masser. Paa denne ertsforekomst er drevet et dagbrud. Gabbroen i bruddets sider holder næsten halvdelen titanjern. Midt i bruddet staar ren jernerts med omtrent 4 meters mægtighed. I strøgretningen, det vil sige i leiestedets længderetning, kan forekomsten forfølges 10 meter, da den bedækkes. Forekomsten kan kortelig karakteriseres som titanjern udskilt i rene strenge i gabbro.

Bruddet ligger nogle hundrede meter over havet og meget nær fjorden". Ertsen ved Baugstø viser sig efter min undersøgelse udpræget magnetisk. Den bestaar altsaa af magnetjern i forbindelse med titanjern, en erts, man har benævnt titanomagnetit. Magnetismen hos ertsen gjør det sandsynligt, at det ved magnetisk separation skulde lykkes



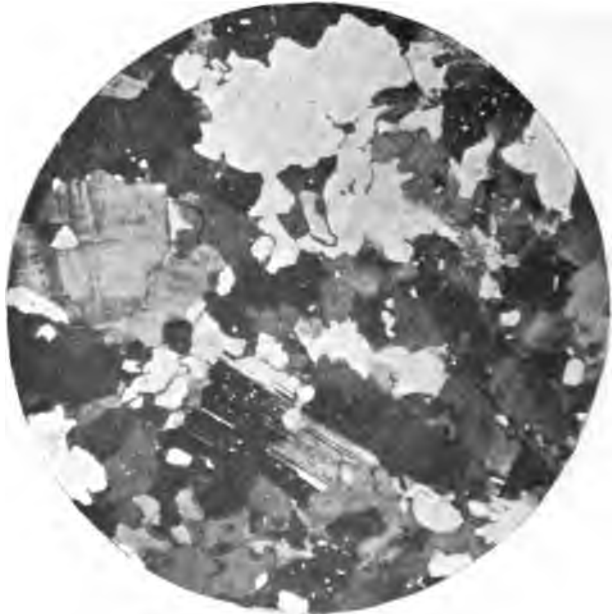
Fig. 16. Granulit fra toppen af Skorpa, Herand.
+ nikoller, 50 ×.
I synsfeltet feldspat, kvarts og enkelte smaa korn af magnetit.
Bergarten viser stærk kataklasstruktur.

at faa magnetjernet delvis skilt fra titanjernet. Om forekomsten skal kunne drives, beror da paa, om gehalten af magnetit er tilstsækkelig stor.

Titanomagnetiten her er fremstaaet ved en differentiation fra gabbromagmaen, som tilfældet er for eks. med titanjernforekomsterne i Ekersundsfeltet.

Ved gaarden *Mælen* i Jondals sogn ved Samlefjorden

er der en forekomst svovlkis, som for tiden drives med nogle faa mand. Den uddrevne kis opgaves mig at skulle holde 42—47 pct. svovl. Der er inddrevet en ort omtrent 70 m. o. h., og beliggenheden af denne er saadan, at den uddrevne kis gaar i en rende fra grubens dagaabning og ned til fjorden.



Eig. 17. Granulit fra Jaastad.
+ nikoller, 50 ×.
I synsfeltet feldspat, kvarts og enkelte smaa granater.
Det hvide parti øverst bestaar af kvarts, den stribede krystal tilvenstre er mikroklinpertit.

Denne forekomst omtales allerede af Kraft[1]) i 1830. Den tilhørte da Christiansgaves kobberværk.

Kisleiets mægtighed her varierer fra op til 2 m. og ned til nogle faa centimeter. Det følger i det væsentlige skifrigheden hos den omgivende bergart, en grønlig kloritskifer.

[1]) L. c., s. 483.

Fra søhusene ved Mælen og henover til kisgruben har man afvekslende zoner af skifrig granulit og af grønne kloritiske skifre. Selve kisleiet ligger i kloritskifer og umiddelbart over denne er der et lidet parti (5—10 m. mægtighed) typisk fyllit indesluttet i granuliten. Denne er den forherskende bergart, som ogsaa danner det høie fjeld Samlen, ved hvis fod gruben ligger. Man har paa strækningen Herand—Samlenes talrige gangformige partier af hornblendebergart og af kloritisk skifer i granuliten. Fleresteds som i Samlenes, konfr. fig. 13, sendes disse apofyser ind i den omgivende bergart. De maa altsaa være injicerede i den. Da nu kisleiet er indesluttet i en saadan bergart, maa dets dannelse staa i sammenhæng med de omgivende eruptiver. Det kan ikke være af sedimentær natur.

Ved gaarden Lindvik paa vestsiden af Sørfjorden er der en forekomst af svovlkis, som har været drevet i 60 og 70 aarene af forrige aarhundrede. Nu er driften nedlagt. HELLAND[1]) siger om den: „Lindvik grube ved Sørfjorden i Hardanger ligger 200 fod over fjorden i nord for gaarden Lindvik. Denne grube har brudt paa et svovlkisleie i en bergart, der nærmest maa kaldes graa gneis. Lagene falde mod VSV 15°. Kisen forekommer her i et leie, der har samme karakter, som svovlkisleierne i lerskiferen og kunde sammenstillns med disse, hvis det ikke forekom i en bergart, der pleier at tilhøre grundfjeldet. Leiet er afbygget i en ikke ubetydelig strækning efter faldet. Mod syd gjenstaar leiet 0,6 meter bredt; men de afbyggede dele tyder paa en meget større mægtighed. Kvarts er fint blandet med ertsen. Kobber synes ikke at være tilstede i den."

Ved Eitrheim i Odda sogn er der et skjærp paa nikkelholdig magnetkis og kobberkis. Det skal i ældre tid have været drevet af Christians gaves værk, men skal være ned-

[1]) L. c., s. 256.

lagt, fordi malmen holdt for lidet kobber. Magnetkisen herfra skal ifølge en analyse holde 1,5—1,9 pct. nikkel. Den optræder som aarer i en hornblendebergart, antagelig en omvandlet gabbro. Forekomsten giver indtryk af at være ubetydelig.

Ved Saalesnes i Jondals sogn er der et hellebrud som har været i drift fra gammel tid. Ifølge VIBE[1]) omtales dette som et betydeligt brud allerede i 1421. Man har to brud her tæt ved hinanden, Saalesnes og Urhelle. Det er en glimmerskifer hørende til grundfjeldet, som brydes. Den er forholdsvis tykskifrig, saa den bedst egner sig til fortaugsten (platningssten). Den anvendes ogsaa til tagskifer, men hertil falder den tyk og tung. Dette fremhæves imidlertid i Hardanger som en fordel. For det første er den stærk, og dernæst ligger den bedre paa veirhaarde steder, da tagene af den er saa tunge, at vinden ikke let faar bugt med dem.

Driften her foregaar paa en eiendommelig maade, som sikkerlig stammer fra gammel tid. Dele af stenbruddet bortsættes til folk i bygden. Retten til at drive et saadant bortsat parti gaar da i arv fra far til søn, indtil alt er drevet ud. Tidligere fik grundeieren 1/8 del af den udbrudte sten i afgift, men nu for tiden, da driften er noget besværligere, faar han 1/5—1/4 del. Grundeieren tjener altsaa ret godt paa disse brud.

HELLAND[2]) har givet en omstændelig beskrivelse af disse brud. Til denne kan der henvises.

Urhelle skiferbrud ligger paa et lavere niveau end det ved Saalesnes. Dette hidrører fra, at man ved Urhelle har et indsunket parti. Vi har som foran, s, 13, paavist langs Hardangerfjorden en brudlinje. Den nordvestre side er indsunken i forhold til den sydøstre.

---

1) VIBE, Søndre Bergenhus amt, s. 276.
2) HELLAND, Tagskifre, heller og vekstene, N. G. U. nr. 10, s. 71—74.

Ved Matrefjorden optræder flere ret betydelige pegmatitgange. Paa en af disse, som ligger paa vestsiden af fjorden omtrent 3 km. udenfor i. Matre, blev der i 60—70 aarene af forrige aarhundrede drevet ud noget feldspat. Paa hulrum i denne gang optræder der bergkrystal. Her saaes ogsaa enkelte knuder af et brunlig-sort mineral. Paa dette skal der være skjærpet, da man mente, det skulde indeholde radium. Krystaller af det kunde ikke findes, kun knuder uden krystallografisk begrænsning. Mineralet er uden spaltbarhed med musligt brud og metallisk fedtglans. Det har haardhed 6,5 og egenvægt 4,56. Stregen er brunlig, og eggene paa de afspaltede splinter er gjennemskinnende rødlig-brune.

Ved ophedning afgiver mineralet vand i betydelig mængde og antager en gulbrun farve, men det smelter ikke.

Efter dette maa man antage, at det skulde være *euxenit.*

6. Opspaltning af fjeldgrunden.

Fjeldgrunden her gjennemsættes ikke sjelden i stor udstrækning af spalter. Meget fremtrædende er disse seresteds langs vestsiden af Sørfjorden. Herfra omtales de saaledes af NAUMANN[1]). Fra fjeldsiden op for Aga beskriver han dem i følgende udtryk: „Merkwürdig sind die furchtbaren Zerklüftungen des Gehänges, da wo seine Abdachung in jähem Absturz über die See hereinschwebt, und die solchergestalt aller Unterstützung beraubte Last der äusseren Massen grosse Ablösungen und Zerberstungen veranlasste. Mehrere weit fortsetzende ellenbreite Klüfte von ununtersuchter Tiefe haben sich dadurch gebildet, und paralleler fast senkrechter Verlauf das Gehäng entlang, so wie ihre Begränzungen zeugen unwiderssprechlich für ein

[1]) NAUMANN, Beyträge zur Kenntniss Norwegens, I, s. 119.

wirchliches Geborsten-Seyn des Bergabhanges, und lassen dereinst einen ernstlichen Bergsturz erwarten".

Reusch[1]) omtaler udførlig en række spalter paa fjeldet op for Jaastad paa vestsiden af Sørfjorden. De kan her



Fig. 18. Spalter i vestsiden af Garhammernuten i grundfjeldsgranit.

følges sammenhængende paa en strækning af omtrent 1/2 km. løbende omtrent parallelt med Sørfjordens retning.

I Herandsbygden gaar der saavel bag Samlen som

---

1) Reusch, Geolog. iagtt. fra Telemarken, Indre Hardanger etc. (Vidensk. Selsk. Forh. 1896, nr. 2, s. 22–25).

bag Skorpa en række spalter parallelt med Hardangerfjorden, som paa denne strækning kaldes Samlefjord. Kanterne af væggene i det øverste af spalterne er ofte afrundede og skurede. Dette viser, at spalterne er ældre end istiden. Samlen og Skorpa er forholdsvis høie fjelde ud mod fjorden, skilte fra fjeldmsssen indenfor paa halvøen ved dybe spalte-



Fig. 19. Spalter henover Svartevashorja seet fra Garhammersæter.

formede skar parallelt med fjordens retning. Disse skar maa antages at staa i sammenhæng med spaltedannelsen. Saavel deres form som deres retning taler herfor. Spalter og forkastninger omtales ogsaa af HELLAND[1]) fra skiferbruddene ved Saalesnes.

I Mauranger er grundfjeldsgraniten svært gjennemsat af spalter; særlig har man et fremtrædende spaltesystem parallelt med Maurangerfjorden.

[1]) L. c., s. 72.

Bergsfjeld mellem Nordpollen og Østerpollen er saaledes saa stærkt opspaltet, at der ifølge Y. NIELSEN's reisehaandbog fra dette skal omtrent daglig ramle sten ned.

Foranstaaende billede viser et parti af fjeldsiden i Garhammernuten paa østsiden af Bondhusvand.

Spalterne i Garhammernuten har retning NO—SV eller saa noget nær parallelt med Maurangerfjorden. I fjeldet



Fig. 20. En fjeldvæg af granit ved Torsnessæter i Jondal sogn, visende hvorledes bergarten efter afløsningsfladerne i tidens løb er sprengt løs og ramlet ned.

Svartevashorja, som ligger i sydvest for Bondhusvand, gaar der en række spalter med retning ONO—VSV. Fra Garhammersæter sees de særdeles godt. De frembyder herfra et udseende, som om de skulde være trukket med linjeal henover fjeldet.

Denne spaltedannelse tænkte NAUMANN sig som en følge af de bratte fjeldvægge. Da de ud mod fjordene og dalene manglede støtte, fremstod der brudspalter lodret paa

det ensidige tryk. At fjeldsiderne ved en saadan opspaltningsproces nedbrydes og forandrer udseende er utvivlsomt.

Foranstaaende billede fra et granitfjeld viser, i hvilken udstrækning der efter bergartens afløsningsflader er brudt løs og ramlet ned fra bergvæggen.

Vandet spiller ved denne fjeldvæggenes nedbrydning en meget væsentlig rolle. Dette trænger ind i alle sprækker, og hver gang temperaturen gaar ned under 0°, fryser det. Herunder udvider det sig med uimodstaaelig kraft, saa sprækken for hver frysning udvides, indtil bergstykket rent sprænges løst.

Imidlertid optræder spaltesystemer ogsaa inde paa fjeldmassen som i Svartevashorja og i Garhammernuten i Mauranger, bag Samlen og Skorpa i Herandsbygden. Paa disse steder hænger spaltesystemerne sammen med geotektoniske brudzoner. En fremtrædende brudzone har man langs Hardangerfjorden fra dens munding til forbi Vikør. Thi som ovenfor anført gaar fylliten paa den nordvestlige side af fjorden ned til og under havets niveau paa hele denne strækning, medens der paa den sydøstlige side kun hænger nogle smaa fyllitflag her og der paa de bratte vægge af grundfjeldet ud mod fjorden. Indenfor paa Folgefonns-halvøen hæver grundfjeldet sig op til toppene af det høie fjeldparti. Spaltesystemerne bag Samlen og Skorpa hører ogsaa med til Hardangerfjordens brudzone; det kan vi tydelig se af deres parallelitet med fjordens retning. Samlen og Skorpa danner fremspringende halvøer i fjorden. Disse har holdt sig, fordi de bestaar af den meget modstandsdygtige granulit, som erosionen ikke har kunnet faa bugt med.

Om spalterne langs Sørfjorden udelukkende skylder de bratte fjeldvægge sin fremstaaen, eller om man ogsaa langs denne fjord har en brudzone, er det vanskeligt med sikkerhed at afgjøre.

Den store dybde, Sørfjordens rende har faaet, taler for, at den skulde følge en svaghedslinie i jordskorpen, hvor erosionen har havt lettere spil. Spalterne paa Sørfjordens

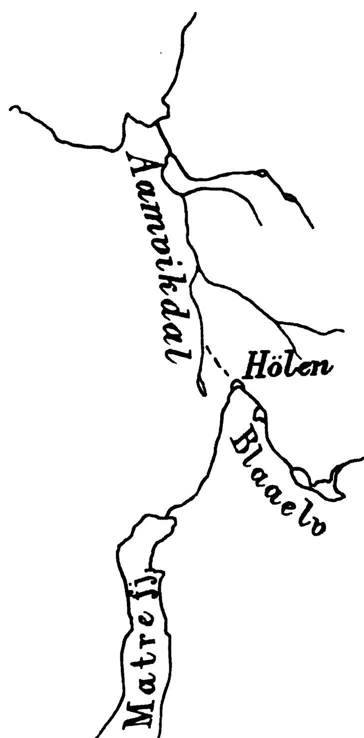


Fig. 21. Kartskisse over Blaaelvens omlægning under istiden. Den punkterede linie betegner elvens præglaciale løb.

vestside op for Jaastad giver indtryk af at være ældre end istiden; thi de har sine øverste kanter afrundede af isskuring. Her optræder ogsaa spalterne lidt inde paa fjeldet og ikke lige ved den bratte væg ud mod fjorden, som tilfældet er op for Aga.

7. Forandring af Blaaelvens nedre løb under istiden.

Der er flere forhold, som tyder paa, at Blaaelven, den største elv fra Folgefonnen, før istiden gik til Aamvikdalen, medens den nu gaar til Matrefjorden.

Høideforskjellen mellem det høieste af skaret Kastet (vandskillet mellem Blaaelvens nuværende løb og Aamvikdalen) og Blaaelvens leie nedenunder ved Hølen er omtrent 50 m. Ved Hølen gjør Blaaelven nu en tverbøi fra at gaa mod NNV til SSV. Fra Hølen og ned til Matrefjord gaar den i en smal bergrende med steile sider, hvorimod dens dal ovenfor er meget bredere og mere udarbeidet. Dens løb fra Hølen til Matrefjord har karakteren af et gjennembrud af forholdsvis ung alder, da det er saa lidet udmodeleret. Blaaelvens dal ovenfor Hølen derimod er meget mere udarbeidet i bredden, saa den faar karakter af en gammel dal. Foranstaaende kartskisse viser Blaaelvens tverbøi ved Hølen. Dens præglaciale løb antydes ved den punkterede linie. Blaaelven fortsatte da med uforandret retning fra Hølen mod NNV, til den kom ned i Aamvikdalen. Den gren af denne dal, som gaar op til skaret Kastet, og hvorigjennem færdselsveien fra Kvinnherred op til fjeldgaardene Bjørnebøle og Fjeldhaugen gaar, er en dybt nedskaaret og vel udmodeleret dal. Nu ligger den saagodtsom tør; ingen elv gjennemstrømmer den; kun vandet fra dens sider samles til en liden bæk i dalbunden.

At Blaaelvens omlægning er ældre end ialfald sidste afsnit af istiden, kan vi se deraf, at der i Kastet ligger nogle smaa endemoræner tversover skaret ganske uforstyrrede, Siden disse afsattes. kan ingen elv have gaaet her. Det synes rimeligst at antage, at omlægningen har fundet sted under istiden. Naar den bræ, som fulgte Blaaelvens dalføre, naaede saalangt frem, at skaret ved Kastet

spærredes, maatte paa grund af høideforholdene smeltevandet fra breen gaa til Matrefjorden. Herved vilde da indledningen til omlægningen være gjort; thi bræelven vilde, naar den gik med stærkt fald, hurtigt erodere sit leie dybere.



Fig. 22. Rundskurede bergknauser med stødsider op for Opsanger. Bergarten er fyllit.

8. Isskuring og endemoræner.

Fjeldgrunden inden vort omraade viser sig i stor udstrækning skuret og moutonneret af istidens bræer. I dalene og langs fjordenes sider følger skuringens retning disse. Paa høiere og fritliggende lokaliteter gaar den derimod i vestlig til sydvestlig retning. Enkelte steder er skuringen særdeles fremtrædende. Ovenfor gjengives efter et fotografi rundskurede bergknauser fra Opsanger i Kvinnherreds prestegjeld.



Morænen tversover dalen ovenfor Bondhus. Bondhusbræ sees i baggrunden.

Holmerne og skjærene ved dampskibsanløbsstedet Sunde i Kvinnherreds prestegjeld viser sig ogsaa stærkt skurede med fremtrædende stødsider og læsider.

Den sydlige del af øen Skorpa, som bestaar af fyllit, har paa den mod Uskedal vendende side ganske glatskurede bergvægge. Fleresteds ligger der i dalene ned mod fjordbundene endemoræner. Paa forsiden af disse har man terrasser, knyttede til moræneme paa en saadan maade, at de maa ansees for samtidige dannelser. Da bræerne endte ved disse moræner, laa landet nedsænket til det niveau, som markeres ved øverste terrassetrin. En af de mest fremtrædende af disse er endemorænen foran Sandvenvand i Odda sogn. Denne er beskrevet af HELLAND[1]) og SEXE[2]).

Toppen af morænen naar op til 136 m. o. h., medens overfladen af Sandvenvand bag den ligger i høiden 90 m. o. h. (Kjerulf 85 m.). Vandet har en dybde af 120 m.; dets bund gaar altsaa 30 m. lavere end havets niveau. Paa endemorænen ligger der en mængde store blokke, hvoraf nogle har dimensioner som huse. De fleste af disse bestaar af den granit, som anstaar i begge dalsider søndenfor i Oddadalen.

Oddadalens bræ maa have havt tilstrømning af is saavel fra øst fra Hardangervidden som fra det høie fjeldparti i vest, der nu dækkes af Folgefonnen.

Op for gaardene Bondhus i Mauranger er der en betydelig endemoræne tversover den dal, i hvis øvre ende Bondhusbræen kommer ned. Den er gjennemskaaret af den fra Bondhusvand kommende elv. FORBES[3]) omtaler denne moræne.

---

[1]) HELLAND, Om beliggenheden af moræner og terrasser foran mange indsøer (Öfvers. af Kgl. Vetensk. Akad. Förh., B. 32, nr. 1, s. 56, Stockholm 1875).

[2]) SEXE, Merker efter en istid i omegnen af Hardanger (Univ. program f. 1866, s. 15).

[3]) FORBES, Norway and its Glaciers, s. 131.

Ovenfor i Bondhusdalen har man foruden de umiddelbart foran bræen liggende moræner en ret betydelig endemoræne foran Bondhusvand. Denne bestaar næsten udelukkende af kantede blokke. Henimod 1 km. nedenfor (nordenfor) ligger der en mindre endemoræne tversover dalbunden. Ogsaa denne bestaar for en væsentlig del af kantede blokke.

Ved Ænes har man op for gaardene paa østsiden af elven et stykke af en betydelig moræne ved foden af fjeldsiden.

Ret betydelige morænemasser dækker bunden af den dal, som fra gaarden Mæl i Kvinnherred gaar i nordøstlig retning til Myrdalsvatn. Dette morænefelt afsluttes ud mod fjorden med en endemoræne op for Kvinnherreds kirke.

I tilslutning til denne moræne ligger der paa dens forside et terrasseniveau i 94 m. o. h.

9. Terrasser markerende landets hævning siden istiden.

Terrasser optræder fleresteds, særlig i de bugter, hvor elve kommer ned. Det øverste af terrasseniveauerne markerer landets største nedsænkning ved slutningen af istiden.

Nedenfor angives de lokaliteter paa Folgefonns-halvøen, hvor terrassernes høide er bestemt, (a) ved aneroid, (niv.) ved nivellement.

		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Odda terrasse	(a)	96,5			31	25	16		
Fjære, Aakrefjord	(a)	94		65	34		19	12	6
Mosnes „	(a)	91		70	36				16
Mosdalen „	(a)	105			31				
Aakre	(a)	100							
Tveit, Holmedal	(a)	115		80					
Handeland	(a)	95		83	60				
Haugland, Uskedal	(a)	91			69	56			
Indre Matre	(a)	97		77		38			28
Døsland, Uskedal	(a)								29

Pl. III.



Rosendal seet fra VSV fra Snilstveit. *M* = Melderskin. *G* = Gygrastolen. De sorte kryds markerer et terrasseniveau.



Terrasser ved Odda. Det sorte kryds markerer morænen foran Sandvenvand.

			m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
	Naterstad, Kvinnherred	(a)	96	85	79	70,5				
	Guddal, "	(a)	86,5	70,5	65,5					
	Skeie, "	(a)	91,5							
	Haaland, "	(a)	94							
	Skaala, "	(niv.)	93,7						44,5	25,9
Mauranger.	Ænes, "	(niv.)	98		87,6	51,9	44,4			38,6
Mauranger.	" "	(a)	Kjerulf						23	14,5
Mauranger.	Bondhus- "	(niv.)	99,9			58,4				
Mauranger.	Østerpollen, "	(a)	95				43			20
Mauranger.	Nordpollen, "	(a)	117		67		45		35	27
Mauranger.									19	11
	Torsnes, Jondal	(a)			66					
	Jondal (op for kirken)	(a)					35	21	11	7

Ved sammenligning med forholdene paa Halsenø,[1]) hvor tapestidens strandlinie ligger 20—24 m. over nuværende havniveau, maa man antage, at den inden det her betragtede omraade ligger i høider mellem 25 og 31 m. o, h.

Ved Skaala ned for Kvinnherreds kirke er en god terrasse hørende til dette niveau. Ved nivellement bestemtes høiden af denne til 25,9 m. over tangranden.

I Nordpollen inderst i Mauranger har man en stor terrasseflade hørende til dette niveau i 27 m. o. h. Ved Odda er der en terrasse i 31 m., som antagelig ogsaa maa henføres hertil. Derimod synes terrasserne ved Aakre (31 m.), ved indre Matre (28 m.), ved Døsland, Uskedal (29 m.) ved Fjære, Aakrefjord (34 m.) og ved Østerpollen, Mauranger (20 m.) at falde lidt udenfor det.

Lavere end tapestidens niveau har man flere terrasser, som ved en grafisk sammenstilling grupperes i 3 niveauer. Forsøges en lignende sammenstilling af terrasserne mellem tapesniveauet og de øverste terrasser, som markerer maximum af sænkning, finder man, at de fordeler sig i 7 forskjellige niveauer.

Ved Odda og Tyssedal inderst i Sørfjorden ligger de

[1]) Knfr. Iagttagelser fra terrasser og strandlinier (Bergens Mus. aarb. 1906, nr. 1, s. 8).

høieste terrasser lavere end ved Bondhus, Ænes, Aakre og Holmedal. Som bekjendt har de centrale dele af landet hævet sig mest efter istiden, de periferiske mindre. Følgelig skulde man vente at finde de øverste terrasser høiere ved Sørfjorden end længere vest paa Folgefonns-halvøen. Da dette ikke er tilfældet, maa man søge en grund hertil. Nærmest kunde det ligge at antage, at øverste terrasseniveau her af en eller anden grund ikke er kommen til udvikling.

Forholdene ved enden af fjorden, hvor en betydelig elv kommer ned, synes at maatte være ret gunstige for terrassedannelse.

Skjød derimod en bræ sig ud i fjorden paa den tid da det øverste terrasseniveau dannedes, vilde dette ikke komme til udvikling inden det omraade, bræen dækkede.

For en saadan Opfatning taler det ogsaa, at Kjerulf (Udsigten s. 18) har høiere terrasser i Ulvik og Eidfjord.

At hævningen skulde have været mindre ved Odda end længere mod vest som i Kvinnherred, kan man ikke slutte af dette forhold alene; der maa mere afgjørende bevis til.

Imidlertid er det noget opmærksomheden bør fæstes paa, om ikke hævningen har været mere kompliceret, end vi med vor nuværende viden er tilbøielig til at antage.

English Summary.

Geology of the peninsula of Folgefonn.

The region described is situated in Western Norway on the south side of the Hardangerfjord. It is a monntainous tract surrounded by deep and narrow fjord-branches. The highest parts of the peninsula rise to a hight of 1650 m. above the sea level. The great snow-field of the Folgefonn which covers an area of 300 square kilometres rests on these mountains and pours down from them several glaciers into the valleys. The greatest of these are the Bondhus- and the Buar-glacier.

The Eastern parts of the peninsula are the highest, and towards the East it is separated from the Hardangervidde (a great mountain plateau) by the deep and narrow incision into the rocky mass which forms the channel of the Sørfjord, a branch of the Hardangerfjord.

The greatest part of the peninsula consists of Archaean granite and gneiss. In its Northern part quartzite and conglomerate of the younger Archaean (the Telemark-formation) occur.

Phyllite of the Cambro-Silurian Age is met with in several places along the Western side of the peninsula towards the Hardangerfjord. This rock occurs also on two of the loftiest peaks of the South-Eastern part, Sauenut and Skjæggesnut.

Between Rosendal on the Hardangerfjord and the Aakrefjord there are basic rocks, gabbro, amphibolite and chlorite-schist, with bosses and lenses of serpentine and soapstone, all younger than the phyllite-formation. Such basic rocks also occur in the Northern part of the peninsula, confr. the annexed map.

Spheroidal aggregations (ball-gabbro) are found in connection with the gabbro to the North of the Aakrefjord, confr. figs 9a and 9b pp. 16—17.

Granulitic rock of granitoid type occurs in the Northern part of the region, confr. pp. 24—27 and the annexed map. Masses of titanomagnetite segregated out of the gabbro are met with between Matre- and Aakrefjord in the Southern part of the region.

Pyrite in comparatively small quantities occur at Samlen, a mountain adjacent to Hardangerfjord, and at Lindvik on the Sørfjord. Slates are quarried at Saalesnes bordering upon Hardangerfjord and soapstone at several places.

Feldspar was formerly quarried at Matrefjord.

There is a zone of great dislocation along the Hardangerfjord. The North Western side of the fjord has sunk downward about 1200—1500 m. as compared to the South Eastern side. Zones of fissures running parallel to the fjord are observed at several places on the South Eastern side, confr. pp. 33—38.

The Blaaelv (Blue river) which takes its rise from the Folgefonn has changed its course. Before the Ice Age it was running NNW to the Aamvikdal and to Hardangerfjord, but now its course is SSW to the Matrefjord. This change took place during the Glacial Period, confr. pp. 39—40.

Roches montonnées are dealt with on pp. 40—42. Terraces marking the rise of the land after the Glacial

Period occur in several places. The highest of these (90—115 m. above the sea level) are frequently connected with moraines in such a way, that it is clear, they must have been formed simultaneosly. Glaciers reached the heads of the fjords, when the sea stood on a level with the highest terraces.

II.

Bergverksdriften i Norge.

Uddrag af bergmesternes indberetninger for aarene 1901—05.

Af

C. Bugge,
myntmester.

Uddrag af bergmesternes indberetninger for aarene 1901—05.

Af

C. Bugge,

myntmester.

Ertsforekomsterne er i det følgende uddrag ordnet efter amter. Store bergverker, hvis navne alle kjender, er kun kort omtalt; derimod er smaaskjærp, der ikke eller kun lidet er nævnt i literaturen, ofret mere plads.

Smaalenenes amt.

Drift efter sjeldne mineraler har paagaaet ved *Karlshusgruben* (Christiania Minekompani) efter columbit, monazit, cleveit, brøggerit m. m., ved *Slangsvold* (Christiania Minekompani) molybdæn- og kvartsgrube og ved *Fuglevig* berylgrube.

Akershus amt.

1. Ved *Auri* gamle grube i Lier skal i 1902 være udstrosset ca. 16 m^3 og udvundet 250 kg. malm, indeholdende vismutglans, samt 1 ton kobbermalm.

2. *Brustadgruben paa Eidsvold* nyttiggjør en guldholdig kvartsgang.

Belæg:	1901	23	mand
	1902	76	—
	1903	83	— i 3 maaneder.

Udvundet:

1901	400	ton malm,		
1902	11 519	„ „	der gav	1125 ton tør slig.
1903	3 197	„ „	„ „	236,63 „ „ „

Indhold i sligen:	1902	1903	
	51,439	11,120	kg. fint guld,
	81,321	9,323	„ „ sølv,
	34 545,36	11,997	„ kobber.

Verksbestyreren har i driftsberetningerne for aarene 1900 og 1901 anført, at malmen gjennemsnitlig holder:

14,4 gr. guld pr. ton malm.
25,0 „ sølv „ „ „
1,382 pct. kobber.

Som udbytte ved opberedningen blev udvundet:

1902	1903	
4,5	3,5	gr. guld pr. ton malm.
7	3	„ sølv „ „ „
0,3	0,37	pct. kobber.

Dette uheldige resultat beror paa, at man endnu ikke har faaet indført den mest hensigtsmæssige opberedningsmethode. Selskabet „*The Golden Mint Mines Ld.*“ standsede i april 1903, og 1ste juni 1905 begyndtes prøvedrift af det nye selskab „*The Brustad Mines Ld.*“.

3. I *Bærums* kobberskjærp er udvundet ca. 70 ton eksport- og vaskemalm, lidt nord for veien, der fører fra Stabæk til Bærums verk.

4. I *Feiring* er de omkring de gamle kobbergruber optrædende talrige kobberanvisninger blevne undersøgte i løbet af sommeren ved røskning og minering i dagen.

Malmen, kobberkis og svovlkis, optræder paa sletter i akerit[1]).

Kristians amt.

1. *Zinkforekomsterne paa Hadeland.*

I østlig og vestlig retning fra Grua jernbanestation i Lunner paa Hadeland er et større grubeforetagende sat i gang under navn af *„Les Mines du Hadeland"*.

Arbeidet paabegyndtes 19de december 1904 af bergingenieur Borchgrevink støttet af belgisk kapital og er fortsat paa følgende steder: Skjærpemyren, Mutta og Nysæter.

Der er udført udstrakte røskningsarbeider, hvorved er paavist betydelige forekomster.

Udbrudt berg	3326 m.^{3}
Udvundet malm	4133 ton

Malmen er grovskeidet og oplagt til senere behandling.

Vaskeri er under opførelse.

Driften er endnu i sin begyndelse, men, naar anlæggene bliver færdige, kan her ventes stor drift.

2. Ved *Teslo* skjærp, beliggende i Brandbu paa Hadeland er drevet prøvedrift paa blyglans, zinkblende og kobberkis i kvartsgange i grundfjeldet. Ertsføringen var variabel.

3. *Aasaarens* kisgrube i Sell i Gudbrandsdalen var en tid gjenstand for arbeide med lensning, men er atter nedlagt.

---

[1]) Akerit er en bergart, der som væsentlige bestanddele holder orthoklas, plagioklas, pyroxen og tildels hornblende og biotit.

Jarlsberg og Larviks amt.

1. Magnetjern og magnetkis paa grd. *Stubberud* i Konnerud sogn.

2. Jernforek. paa grd. *Nomme* i Kodal.

3. *Konnerud eller gamle Wedelseie gruber.*

I 1905 tilstodes Mr. Alfred Theis ret til at drive disse gruber. Der er paabegyndt et energisk arbeide med et belæg paa optil 100 mand.

Malmen føres ad en 1500 m. lang taugbane til et prøvevaskeri ved Drammenselven. Der er prøvevasket 80 t. malm, der gav 23.3 t. zinkmalm à 45 % zink og 2.4 t. blymalm à 80 % bly.

Malmen synes ikke at være saa nøie knyttet til grønstengangene („blaabesten") som antaget.

Skiferen viser sig at være ertsførende i stor afstand fra grønstenen. Af den grund er man begyndt afstrossing rundt flere af dagaabningerne. Herunder har man gjort den iagttagelse, at der som forvitringsprodukt „eisener Hut" af zinkblende optræder zinksilikatet galmei.

4. Paa gaarden *Skjeldrums* grund er paabegyndt en mindre forsøgsdrift paa zinkanvisninger.

Buskeruds amt.

1. Ved *Vaagaard* i Norderhov har været drevet paa blyglans og zinkblende med indtil 15 mand. Malmen optræder paa kvartsgange med ertsførende partier paa ca. 75 cm.

Driften er indstillet.

2. Ved *Aas* skjærp i Haug sogn, øvre Eker er paavist en over 250 m. lang og indtil 1.50 m. bred kvartsgang førende zinkblende ledsaget af blyglans og kobberkis. I 1905 blev arbeidet med 12 mand.

3. Ved *Ringerikes* nikkelverk har i 1905 været foretaget endel forsøgsdrift ved hovedgruben paa Ertelien med 7 mand.

Hoveddriften er afsynket 10.8 m.

Malmtilgangen har vist sig tilfredsstillende.

4. Ved nordre *Vinorens* grube samt ved *Kongsberg sølvverks kisgrube* har driften været indstillet.

5. Belægget ved *Trollerud* sølvverk har været fra 4 til 14 mand samt opsynsmand. I 1901—04 er tilsammen udbrudt 941.30 $m.^3$ berg. I 1901 blev udvundet 140.28 kg. fint sølv. Driften blev indstillet i 1905.

6. I *Bygmesteraasen* ved Kjennerudvandet i Fiskum blev omkring aarsskiftet 1901—02 foretaget endel skjærpninger og røskning efter malmførende kvartsgange.

Der blev udvundet malm indeholdende 21 % blyglans, 41 % zinkblende og 12 % kobberkis samt endel sekundamalm.

I 1904 overgik skjærpet til et engelsk selskab „The Royalberg Copper Mines lmd."

I 1905 blev drevet med 28 mand. Der blev udvundet ca. 1500 ton malm, der skal separeres i det snart færdige vaskeri.

Der har endvidere været drift paa

7. kobberforekomsten *Liaskjærpene* paa Skomagerhaugen i Nes, Hallingdal.

8. Lidt syd for *Glitrevand* i nedre Eker er paabegyndt undersøgelsesarbeide paa manganforekomster. I 1904 skal være udtaget ca. 600 $m.^3$ manganokker.

Bratsbergs amt.

1. Rutilforekomster paa grd.ne *Kalstad* [Herm. Jensen Risør] og *Dalene* i Skaatø sogn.

2. Kobberskjærp paa *Juvstøl* i Rauland.

3. Kobberskjærp paa grd. *Trolsaas* i Gjerpen.

4. Flere kobberskjærp paa grd. *Vaslaus* i Øifjeld.

5. Flere kobberforek. paa grd. *Breidalen* i Kviteseid.

6. Jerngruber paa grd.ne *Rønningen* og *Rinde* i Sannikedal.

7. Den af *Compagnie française des mines de Bamble* gjennem mange aar førte forsøgsdrift paa gaarden *Bleka* i Flatdal og *Dalen* i Brunkeberg paa guld-, sølv- og kobberførende gange er i 1901 indstillet som haabløs.

8. *Traag bly- og zinkgruber* paa grd.ne Traag, Sortedal, Garstad og Berg i Bamble.

I slutten af 1903 begyndte forsøgsdrift for norsk regning. I 1904 blev forekomsten solgt til et engelsk-amerikansk selskab „Traag Mines lmd.“ for 5000 £ samt aktier for 1/5 af aktiekapitalen.

Forekomsterne er lovende.

9. I *Bamble apatit gruber* blev i 1904 udvundet ca. 3000 tons apatit.

10. *Ulefos verk (Fensgruberne), Hollen.*

Grubedriften blev i 1901 udvidet, og der blev foretaget betydelige nyanlæg.

Produktionen var 1901 40 000 t., 1902 51 000 t., 1903 42 460 t., 1904 39 000 t. og 1905 45 957 t. jernmalm. Gehalt ca. 50 % jern.

11. *Aamdals kobberverk.*

Verket blev i 1902 solgt til „The Tharsis Sulphur and Copper Co. Ld.“, et af Europas mægtigste grubekompanier, saavidt vides for 17 000 £.

Efter kort prøvedrift blev verket solgt til Skafsaa kommune for 51 600 kr.

I tiden 1891—97 udvandt man pr. m^2 gangflade 0.210 tons malm med mindst 20 % kobber.

I 1904 gik verket atter over paa nye hænder, nemlig amerikaneren Mr. Mc. Cully for en kjøbesum af 80 000 kr.

I 1905 blev med 85 mand udbrudt 5884 m.^{3} berg og udvundet 539 tons malm med antagelig 20 % kobber.

Nedenes amt.

1. Kobberforekomst i *Ekorndalen*, grd. Vormeli i Søndeled.

2. Ertsforekomst paa *Vaaland* i Holt.

3. Rutilgruber i *Fogne*.

4. *Evje Nikkelverk* i Sætersdalen.

Produktionen har været:

1901	80 t.	nikkelsten	à ca.	50 % nikkel,	18 %	kobber
1902	120.75	—	—	—	—	
1903	150	—	—	—	—	
1904	170	—	— 43	—		

Den vigtigste grube er *Flaad grube*, som er meget lovende. Det er rimeligt, at man ved nøiere undersøgelse kan paavise flere betydelige forekomster.

5. *Næs jernverk*

har været i uafbrudt drift.

Ved Klodeberg grube blev 1901 produceret 1252 tons, 1902 1675 tons og 1903 1900 tons jernmalm til verkets eget brug.

I 1904 og 1905 blev intet brudt.

Lister og Mandals amt.

Knaben Molybdænglansgrube i Fjotland [1]).

For noget over 20 aar siden skal molybdænglans første gang være skjærpet af Per Ivarsson Ousdahl. Efter at

---

[1]) Oplysningerne herom, undtagen produktionsoversigten, er indhentede af C. Bugge ved et besøg paa stedet i 1906.

have drevet paa egen haand i ca. 23 aar, i hvilken tid blev udtaget adskillig molybdænglans, solgte han store Knaben grube til Ingenieur SAMUEL EYDE og konsul N. PERSSON efter sigende for 80 000 kr. Paa 2 aar udvandt disse efter sigende ca. 40 t. molybdænglans. Saa solgte de gruben i 1902 til The Blackwells Developments Corporation lmt. i Liverpool for efter sigende 316 000 kr.

Produktionen har været i 1901 ca. 4 t. molybdænglans, 1902 med 20—30 mand ca. 20 t. 1ste og 2den sort tilsammen, 1903 med op til 78 mand:

Stykerts	22,282 t.
Vaskeerts	8,290 t.
Sum	30,572 t.

Omtrent halvdelen af denne produktion (stykmalm à 92—95 % og vaskemalm à 70—74 % renhed) er exporteret til en pris af 2500—2700 kr. pr. t.

1904 med indtil 93 mand:

Skeidet malm No. 1	7,124 t.	
Vasket — —	13,400 „	
	20,524 t.	92—98 %'s molybdænglans à kr. 2500 fob. Flekkefjord
Vasket malm No. 2	10,080 t.	ca. 70 %'s molybdænglans à kr. 1440 fob. Flekkefjord
Sum	30,604 t.	

Samlet bruttoværdi fob. Flekkefjord 65 825 kr.

1905 med indtil 123 mand:

Af No. 1 malm 21,600 t., No. 2 malm 7,360 t.

Der er nylig opført vaskeri.

Adkomsten til gruben er fra Øie ved Fedefjord 50 km. god kjørevei og ca. 15 km. ridevei. 1 ton koster i transport til Øie 50—60 kr. Det første stykke kløves malmen.

Kvinagrubes interessentskab ved direktør NILSSEN, Aalgaard driver efter molybdænglans paa Grundevasknuten i Knabeheien. Der er udtaget flere ton molybdænglans.

Ved Knaben findes ogsaa *kobberkisforekomster*. Paa kvartsgange i granit optræder kobberkis og molybdænglans, af hvilke malme den ene altid forhersker.

Der optræder et stort antal saadanne gange. Ofte forekommer molybdænglans paa sletter i granit og stundom som en bestanddel tilhørende granit. Under driften paatræffes undertiden større nyrer ren molybdænglans, men i almindelighed sidder malmen isprængt i granit eller kvarts, og hovedmassen maa knuses og vaskes. Molybdænglansforekomsterne rundt Knaben synes ikke at være samlede inden et mindre felt, der optræder en mængde smaa forekomster rundt i egnen. Disse eies af forskjellige, de fleste dog af de 2 nævnte selskaber.

Det naturligste synes at være, at alle forekomster, baade molybdænglans og kobberkisforekomsterne, samles paa én haand. Da vil de muligens kunne drives med fordel. Betydelig kapitalanbringelse bør der undgaaes, dels paa grund af de uheldige transportforhold, og dels paa grund af de fattige forekomsters spredte beliggenhed.

Stavanger amt.

1. Hæmatitforekomsten i *Høle sogn* er betydningsløs. Der skal være arbeidet i ca. 8 maaneder med 12 til 20 mand og med en udgift af kr. 28 000.

2. Kisskjærp paa *Skeisvold* og *Storesund* i Avaldsnes og Torvestad paa Karmøen.

3. Hæmatit paa *Bjørdal* i Bjerkreim.

4. Kisforekomst paa *Bjuland* og *Fladestøl* i Heskestad sogn.

5. Titanjernforekomst i *Lakedalen*, grd. Bø i Sogndal.

6. *Thors grube* paa gaarden Velle i Vass sogn, der i en pegmatitgang fører uranbergerts, cleveit, thorit m. m., er af eieren urmager KARTEVOLD i Sandnes solgt til englænderen Hr. C. M. M. PRICE.

[Ollestad feldspatbrud, Heskestad sogn ved Ueland station har været drevet 1905—06. Lidet men god feldspat blev udvundet.]

7. *Fæø kobber- og nikkelgrube vest for Haugesund.*

Drift var igang fra midten af marts til udgangen af juni 1901. Der blev udbrudt 651 $m.^3$ berg og produceret 2800 t. exportmalm.

8. *Rødkleivgrube paa Karmøen* tilhører A/S Vigsnes kobberverk.

I 1901 og 1902 var driften ringe. 1903 blev produceret 2004 t. kobberholdig svovlkis.

1904 blev produceret 356 t. stykkis og 1074 t. finkis.

1905 1971 t. stykkis og 3565 t. vaskemalm. Fordreskakten er ca. 105 m. dyb.

9. I *Raumyrdal* paa gaarden Vigsnes's grund paa Karmøen driver Hr. HOPKINS som bestyrer af The New Vigsnes Copper Co. lmd. Der er afsynket 60 til 70 m. Ingen nævneværdig kis er paatruffet.

10. Gamle *Hinderager* grube paa Karmøen, der er muthet og holdes i frist af Vigsnesselskabet, blev af en sagfører i Haugesund, der troede sig dispositionsberettiget til gruben, bortforpagtet til en englænder, der skal have anvendt kr. 13 500 paa lensning m. m., men med det resultat, at man fandt saare lidet kis, hvorfor driften straks indstilledes.

11. Wolfram og molybdæn paa gaarden *Hovland* i Bjerkreim.

Forekomsten ligger paa toppen af det 600 m. høie fjeld Gudlen og drives af „The British Molybdenite Co. lmt.“ Forekomsterne er smaa, men trods det gjøres store og omfattende anlæg.

Nævnes kan, at man driver en stoll fra dalbunden, der skal føres ind under malmanvisningerne forat undersøge disses forhold paa dybet. Stollen maa være ca. 1000 m. lang.

Søndre Bergenhus amt.

1. *Kristiangaves verk i Ølve* i Hardanger drives af Lysaker kemiske fabrik.

Leiestedets drivværdige udstrækning er ca. 20 m., dets gjennemsnitlige mægtighed 0.70 m., største mægtighed 150 m.

2. Ved *Fraastad* kisforekomst i Østensjø, Hardanger kan blive lønnende om end ikke nogen betydelig drift.

3. Ved *Alfsvaag* kobberforekomst paa Bømmeløen har der været arbeidet med 4—6 mand i den sidste del af 1904.

4. *Mælens* kisgruber i Jondal, Hardanger.

Mægtighed ca. 1 m. Udstrækningen i felt skal være betydelig. For at konstatere drivværdigheden maatte udføres betydelige undersøgelser. Forekomsten ligger lige ved søen.

Eies af norsk belgisk minekompagni, men drives af Stavanger kemiske fabrik.

Forekomsten blev beklageligvis nedlagt i 1904.

5. *Stordøens* kisforekomster har delvis været i mindre drift, saaledes *Guldberg* grube og *Rødklev* grube, men *Høgaasens* grube var nedlagt.

I 1903 blev hele arbeidet indstillet.

Nordre Bergenhus amt.

1. Ved *Grimeli* gamle kobbergrube i Søndfjord er for konsul PERSSON udført endel undersøgelsesarbeide.

2. *Aardals* gamle gruber i Sogn tilhørende lensmand Opheim.

Ertsen er broget kobber, kobberglans og kobberkis.

Af gruber nævnes: *Østre gr.*, *Blaabergs gr.*, *Brækkes gr.*, *Kongens gr.* og *Aaset gr.*

I bergmesterens indberetning udtales, at det ikke er udelukket, at disse gruber, drevne med nutidens hjelpemidler, kunde vise sig lønnende.

3. Paa *Svanø* i Søndfjord er af hr. disponent C. J. CHRISTENSEN af Bergen udført en hel del undersøgelsesarbeide.

I 1905 blev udvundet 1600 ton svovlkis med 2 % kobber.

Romsdals amt.

1. I *Inderdalen* ca. 23 km. fra Sundalsfjorden var en ubetydelig forekomst af brogetkobber og kobberglans.

2. I *Heimdalen*, Næssets pr.gj. er en formentlig titanholdig jernforekomst.

3. I *Rødstrand* jernforekomst i Næssets pr.gj. i Romsdalen blev i 1901 udbrudt ca. 1000 ton jernmalm med ca. 50 % jern og en omkostning af ca. 3 kr. pr. ton. Arbeidet er fortsat i de følgende aar.

Jernmalmen er titanholdig.

4. I *Averøens* gruber tilhørende konsul PERSSON har undersøgelsesarbeide delvis paagaaet i Dyrsets, Skarhougens og Liaelvens gruber m. fl.

Særlig i Dyrsets grube skal være paavist god kobbermalm.

Hedemarkens amt.

1. *Foldal verks hovedgrube* blev i 1904 leiet for regning af nogle udenlandske kapitalister. Gruben viser gjenstaaende store mængder kobberholdig svovlkis.

En lang og kostbar taugbane til L. Elvedalen station er nylig færdig, og man skal gaa igang med stor export.

2. *Rustvangen* kisforekomst i Tønset eller Kvikne herred.

Regelmæssigt arbeide begyndte først i oktober 1905. I dette aar er inddrevet 77 løb. m. ort, 10 m. synk- og 3 m. stigort.

Ertsen er svovlkis med gjennemsnitlig 2.5 % kobber. Kisen optraadte ved dagen i store foldninger, der forvoldte, at mægtigheden tilsyneladende gik op til ca. 6.5 m., medens den nedenfor foldningen viser sig kun at være ca. 2 m. I 1905 er udbetalt kr. 10.600 i arbeidsløn.

Arbeidet blev fortsat i 1906. Spørgsmaalet om konsul N. Perssons koncessionsandragende skal indvilges er endnu uafgjort.

Søndre Trondhjems amt.

1. *Røros kobberverk.*

	1901	1902	1903	1904	1905
Produktion i ton: Smeltemalm . . .	6240,24	15071,5	16671,1	17505,5	17261,7
Produktion i ton: Exportkis	6916,6	10141,8	12389,6	11061,5	12909,7
Smeltemalmens kobbergehalt i %	4,6-6,85	5,53	4,85	5,24	3,8-6,0
Smeltemalmens kobberindhold i ton	357,05	833,57	809,18	919,38	830,22
Antal arbeidere	207	510	526	549	523

Følgende gruber er i drift: *Kongens grube, Storvartsgrube, Quintus, Solskins* og *Hesteklettens* gruber samt *Nybergskakten, Muggruben, Sletmoskjærp, Fløttum grube,*

Rødtjerns kromgrube, Fredrik den IVdes grube i Os i Tolgen.

Ved flere af de sidstnævnte gruber har arbeidet kun bestaaet i undersøgelsesdrift, ligesom saadant ogsaa paagaar andre steder. I Kromgruberne ved *Feragen* øst for Røros har Røros verk udvundet lidt krommalm.

2. *Killingdals kisgruber* i Aalens herred drives af et engelsk selskab.

Produktionen var lavest 1903 med 13 809 ton, høiest 1905 med 27 238 ton exportkis.

3. *Kjøli* kisgrube i Aalens herred drives af A. Huitfeldt & Co. I 1901 og 1902 blev produceret ca. 6000 ton kobberholdig svovlkis pr. aar. I 1903 gik gruben over til et engelsk selskab, der har foretaget større nyanlæg. I 1905 var produktionen 27 238 ton kis.

Kisen holder ca. 46—47 % svovl og 2¼ % kobber.

4. *Ørkedalens Mining Co.s* gruber i Meldalen.

I *Dragset* grube blev i 1901 arbeidet med 42 mand og der blev exporteret 3468 ton kis.

I *Løkkens grube* bestod arbeidet i 1901 og 02 i betydelige forberedende arbeider for større drift.

I august 1903 var lensningen af gruben fuldført.

Kong Karls grube er lenset og kartlagt, ligesaa har lensning og nyanlæg paagaaet ved Nye og Gamle *Høidals grube.*

Forekomsterne er fra 1ste oktober 1904 gaaet over til A/S *Orklagruber*, et selskab bestaaende væsentlig af norske og svenske forretningsmænd.

5. *Ulriksdals* verk eller Sjøla grube i Klæbu ca. 5 km. fra Heimdal st.

Optaget til drift 1901 af konsul Ivar Huitfeldt. I 1901 blev produceret 6—700 ton svovlkis med 44 % svovl og 1.50—2.25 % kobber.

I 1902 blev produceret ca. 1000 ton kis.

Forekomsten er nu nedlagt.

6. Ved *Fines* grube i Verran har været igang forsøgsdrift.

7. Ved *Hultraa* grube i Holtaalen blev produceret 164 tons exportkis i 1905.

Driften er indstillet, da malmen kilede sig ud til striber.

Endel forsøgsarbeide blev i 1901 udført ved *Grønø* jernmalmforekomst i *Hitteren* ved et belgisk minekompani.

I 1903 eiedes denne forekomst af Nordiska Grufaktiebolaget, Østersund.

Leiestedet siges at være udtømt, og arbeidet er indstillet.

Nordre Trondhjems amt.

1. *Meraker kobber- og kisforekomster.*

Ved gruberne her har betydelige forberedelser til gjenoptagelse af driften været igang.

Følgende gruber og skjærp er gjenoptaget: Mandfjeldgrube, Mandfjeldskjærp nr. 3, Fondfjeldskjærp, Lillefjeldgrube.

2. I *Skrataas* zinkgrube i Stod har været en mindre drift igang.

3. *Ytterøens* kisgrube eies af firmaet H. & F. Bachke. I 1901 blev produceret 1251 ton. Driften har fortsat i de følgende aar med mindre heldigt resultat.

Paa øen *Leka* i Namdalen har været adskillig skjærpning. De fleste skjærp var værdiløse, nogle faa førte kobber- og magnetkis.

Endel forsøgsarbeide blev i 1901 udført ved *Sandvikens* kisskjærp i *Leksviken.*

Nogle betydningsløse skjærp nævnes paa *Vigten* i Namdalen og et kobberskjærp ved *Røtte* i Sparbuen.

Nordlands amt.

1. Ved *Ranens* bly- og sølvverk arbeidedes i 1902 med 4 mand, i 1903 med 5 til 8 mand.

2. *Husvik* blyglans og zinkblendeforekomst var i 1902 ikke i drift.

3. *Svenningdalens* grubefelt i Vefsen var i 1902 ikke i drift.

4. I *Vasheia* i Beiern optræder zinkblende og blyglans i glimmerskifer i en række aarer, saaledes ved Vasheibækken et par førende zinkblende, lidt høiere oppe et par førende blyglans og endnu høiere et par kvartsgange førende blyglans.

5. *Hatfjelddalens* forekomster af fahlerts og blyglans er atter anmeldte efter mange aars hvile.

6. En ny nikkelforekomst er opdaget i 1903 i Tverbrændfjeld paa grænsen mellem *Misvær* i Skjærstad og *Beiern*. Den synes at være lovende, men beliggenheden er uheldig. Forekomstmaaden er den sædvanlige.

7. I *Rødø* har paa Rødholmen pr. Hestmandø i 1901 været brudt endel krommalm, hvoraf 22 t. er sendt til Sverige.

8. *Bossmo kisgrube i Ranen.*

Produktion var i 1901 6041.2 t. grovkis med 50.66 % svovl og 0.27 % kobber, 24 782 t. finkis med 49.36 % svovl og 0.38 % kobber. I 1905 var produktionen ca. den samme.

Gruben tilhører Societé des Pyrites de Bossmo.

9. I *Plurdalen* i Mo herred i Ranen blev en tid drevet af Nordlands Mines ld. London. Der er udsigt til nogen rørelse i dalen.

10. *Svalengets* kobberanvisninger i Hemnæs i Ranen har ikke været i drift i 1901.

11. Ved *Temli* i Saltdalen forekommer kisimpregnerede baand, der ikke opmuntrer til videre arbeide.

Heller ikke *Gryte* under gaarden Yttre Kvarø i Lurø prgj. opmuntrer til drift.

12. *Sulitelma aktiebolag.*

Produktionen var:

	1901	1905
ton kobber	687	446.9
„ exportkis . . .	34 885	72 810

Belæg i 1901 1036, i 1905 1495 mand.

Produktionsudgifter i 1905 har udgjort for exportkis ca. 16½—17 kr., for kobber 825.72 kr. fob. i norsk havn Fineide.

Følgende gruber var i drift i 1905: *Charlotte, Giken, Haukabakken, Ny Sulitelma, Fjeldgruben, Sandnæsstollen, Bursifeltet, Kochs* og *Furuhaugens felt, Sagmo, Tornerhjelm.*

13. *Hopen* kobberforekomster i Bodin tilhørende ORS. R. M. B. SCHJØLLBERG i Bodø.

Bergmesteren indberetter herom bl. a.:

Der er lovende forekomster baade i *Hopen høifjeldsfelt* og i *Tusvandets* og *Storfjelds* felter. Fra 1901 til 05 blev produceret:

328.35 ton	med	18 %	kobber.
342.10 „	—	10,5 -	—
72.35 „	—	3,8 -	—

14. Paa *Leiraamo* i Beiern har der været skjærpet paa en forekomst af magnetkis med lidt kobberkis i granatførende partier i en amfibolskifer. Den kan forfølges som et kisimpregneret baand efter strøget forbi Steinaamo til Kjeldsaaslet.

15. Om en kobberforekomst „*Kopparen*“, beliggende paa gaarden *Lillebotn* i Tysfjordens præstegjeld berettes bl. a.:

Anvisningerne ligger ca. 250 meter over havet, 2 til 3 km. fra gaardens huse og er blottede ved en røskning og en liden synkning.

I røsken fandtes en granitisk masse helt gjennemsat af oxydiske kobberertse, der i synken overgik til bornit, kobberkis, zinkblende og magnetjern, den sidste i smaa vakre oktaedre. Ertsen var meget kobberrig og vil antagelig kunne skeides til rig smeltemalm. Forekomsten er visselig klumpformig og ikke særdeles stor i strøgretningen.

Lidt i nord for dette sted ligger *Bagfjeldvandets* skjærp, hvor en mindre kuppe af en tæt grønstensmasse bryder frem.

Paa sammes grænse mod graniten saaes nogle henved meterlange og 1 til 2 cm. tykke linser af bornit og kobberkis, hvorhos det nærmeste af grønstenen var noget impregneret med de samme kise.

16. Om *Bugtedalens* kobberforekomst, der ligger ca. 10 km. fra gaarden Foshaug i Tysfjordens bund, SV for Frostisen berettes: Bergarten er glimmerskifer og hornblendeskifer, hvori optræder kvartsgange paralelt med lagningen med apofyser, der sætter tvers over denne, førende her og der kobberglans med 59.25 % Cu, uden guld og sølv. Forekomsten synes at være ustadig baade i strøg og fald.

17. *Melkedalens kobberanvisninger*, Ofoten, tilhørende Melkedalens Copper Mines lmt. London.

I en 7—9 m. mægtig kalkzone i glimmerskiferen optræder svovlkis med kobberkis i linser.

I 1901 blev anlagt vaskeri beregnet paa 100 tons raamalm pr. døgn. Man anvender Wilfley tables.

Arbeidet blev indstillet i 1902 og blev gjenoptaget 1903 for at afgjøre, om det er muligt at fortsætte den med udsigt til fordel.

18. *Bjerkaasens kisforekomst* i Ballangen, Ofoten. Kis optræder i kalkglimmerskifer. Mægtigheden er variabel, naar kisimpregnationen i det liggende medtages, kan den anslaaes til ca. 4 m.

I 1901 indberettes, at der synes at være grund til yderligere arbeide.

19. Paa *Murstrandnæs* ved Balsnæs i Ofoten optræder svovlkisstriber i det liggende af et marmorlag. Betydningen er meget tvilsom.

20. *Ballangens* zinkblendeanvisninger i Ofoten har været gjenstand for prøvedrift af et hollandsk selskab og af et svensk bolag. Disse anvisninger strækker sig fra Kalvaasdalen til Elvesletten og optræder i en kalksten.

21. *Balls kobberforekomster.*

Beliggende paa søndre side af Ofotenfjord ved en liden fjordarm kaldet Ballangenfjord.

Privilegier blev givet aar 1636.

Smeltehytte anlagdes ved den fra Børsvandet i Grundvandet løbende elv.

Først i den sidste tid har man faaet greie paa de steder, ialfald en del af dem, hvorfra malm blev taget. Disse forekomster er beliggende ved Børsvandet og paa det saakaldte Botneide imellem Børsvand og Roandalsvand. Af disse sees en anvisning ved vestre ende af Børsvandet bestaaende af kobberkis og magnetkis i impregnation og striber i en kvartsrig glimmerskifer ca. 200 m. fra den gamle hyttetomt paa gaarden Brugsjords udmark.

De andre skjærp ligger paa plateauet over den inderste del af Børsvandet ca. 650 m. over havet, og er tildels blevne lidt nærmere undersøgte ved *Børsvasbottens grubeinteressentskab.* De optrædende malme er bornit, kobberkis, malachit m. m., og forekomsterne synes at byde smaa chancer for fordelagtig drift.

22. Om *Dunderlandsdalens* jernmalmfelter nævnes i dette uddrag intet, da de er beskrevne af Prof. VOGT i „Dunderlandsdalens jernmalmfelt“, Norges geol. undersøgelse no. 15, 1894 og i „Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift“ i forhandlingerne ved det 2det norske landsmøde for teknik den 21. aug. 1901.

I *Fuglestrandsfeltet* i Hemnæs i Ranen, paa *Tomøens* og *Dønnæs* jernmalmforekomster samt i *Vefsen* og i *Beiern* har der ikke været arbeidet, da alle venter paa resultaterne af driften i Dunderlandsdalen.

23. Om jernmalmfeltet i *Fiskefjord* berettes, at det bestaar af „en række paralelle schliereformige basiske udsondringer i en sur eruptiv af tildels „betydelig længdeudstrækning og mægtighed“. Den omgivende bergart vexler fra en ren typisk granit til hornblendegranit eller diorit til syenit (banatit?). Nærmest ind til malmen er bergarten oftest skifrig. Malmen, der bestaar af magnetit, angives at være fri for titansyre. Gjennemsnitlig jernindhold i raamalmen skal være ca. 38 %. Mægtigheden af schliererne er undertiden betydelig, optil over 20 m. A/S Fiskefjords malmfelter i Kristiania og ORS. SCHJØLLBERG, Bodø har havt opfaringsarbeide igang.

I *Vesteraalen* optræder jernmalm i *Malnes*, i *Bø* og i *Øxnes* bl. a. steder.

Af flere jernforekomster i Lofoten og Vesteraalen kan nævnes *Andhopen* og *Flakstad*.

Ved disse forekomster skal titangehalten være generende. I nærheden af *Kabelvaag* optræder magnetit i striber og kiler men uden betydning, og iblandet kis.

Ved andre forekomster heder det, at malmen er fri for skadelige bestanddele, saaledes ved *Smorten*, *Madmoderen*, *Gimsø*, *Vestpollen*, *Vaagan*, *Hadsel* og fl. steder.

Disse forekomster i Lofoten og Vesteraalen er vistnok alle magnetitmalme.

24. Paa *Smorten* i Gimsø herred i Lofoten har der været skjærpet paa nogle mindre forekomster af magnetit. En analyse af en malmstuf derfra er udført i Kiruna og anføres her:

Fe_3O_4	89.35	%
FeO	0.31	"
MnO	0.13	"
Talk (MgO ?) . .	1.18	"
CaO	1.23	"
SiO_2	5.92	"
TiO_2	0.03	"
P_2O_5	0.062	"
S	0.058	"
	98.27	%

I *Gimsø* stryger den vigtigste jernmalmforekomst fra *Leinæsset* over fjeldet ved Gjeitryggen til østenden af *Øvrevand* paa Gjendal.

Malmen, der er magnetitmalm, synes at bestaa af en række linser, hvis største mægtighed er ca. 7 m. Den største iagttagne længdeudstrækning med denne mægtighed er ca. 10 m.

25. *Næverhaugen* jernfelt i Salten har i 1901 været gjenstand for magnetometriske undersøgelser, og prøver er sendt til Tyskland forat den mest praktiske opberedningsbehandling kan udfindes. Det lykkedes ved WETHERILLS magnetiske separator at bringe jerngehalten op til 60 % og mindske indholdet af fosfor.

26. I *Haafjeldets* jernmalmfelt blev i 1901 foretaget endel røskning af „A/S Haafjeldets jernfelter", der er dannet ved sammenslutning af de mange skjærpeiere i dette ca. 30 km. lange jernfelt. I indberetningen udtales, at det

vilde være ønskeligt, om dette felt samt jernmalmfelterne i *Væglandet*, *Harjangen*, *Ibbestad* og *Salangen* snart bliver udnyttede. Disse er alle af samme type.

Mægtighederne i Haafjeldsfeltet er maalt til 2, 4, 6, 7, 8, 16 meter. Følgende analyser meddeles fra Haafjeldsfeltet:

	Topaasen	Topaasen	Heia
Uopl. . .	36.19 %	29.74 %	34.45 %
Jern . . .	40.81 „	44.39 „	39.06 „
Fosfor . .	0.333 „	0.332 „	0.230 „
Mangan .	0.94 „	2.33 „	4.97 „

I 1905 berettes, at et konsortium har faaet feltet paa haanden.

27. *Salangen* jernmalmfelter fører hovedsagelig magnetit (med Hausmannit) og underordnet jernglans. I det hængende optræder kalksten, i det liggende granatholdig glimmerskifer. Disse felter skal udnyttes af tyskere.

28. I indberetning 1901 nævnes i Ofoten *Bergvik* jernmalmfelt, beliggende paa gaardene Bergvik, Bergviksnes og Kleiven ved *Bogen* paa nordsiden af Ofotenfjorden og strækkende sig fra fjorden i nordøstlig retning over Helgevashougen. Som i Dunderlandsdalen bestaar dette felt af flere paralelle leier førende magnetit og jernglans.

Ved de af ingenieur WITT ledede undersøgelser oplyses at være konstateret ca. 6000 m.^{2} malmareal, der paaregnes at give for hver meters afsænkning 2400 m.^{3} anvendbar malm (med 35 % jern).

Efter at have overbevist sig om tilstedeværelsen af store malmmængder er man nu gaaet igang med forberedelse til drift.

29. *Storjord* jernforekomst i Tysfjorden, beliggende ca. 8 km. s. f. Korsnæs, bestaar af uregelmæssige klumper af magnetjern ved granitens kontakt med skiferen, den

største med en udstrækning af ca. 60 meter og en bredde af 10—15 meter. Malmens indhold af jern er 52—54 % uden svovl og fosfor.

30. *Tysnes* jernforekomster i Hammerø bestaar af magnetjernholdig gneis. Mægtigheden er 3—5 meter. Malmen er seig og vanskelig at knuse.

Tromsø amt.

1. *Kvæfjords kobberanvisninger.*

Paa gaarden *Berg* blev i 1901 undersøgt for konsul N. PERSSONS regning.

Malmen findes knyttet til kvarts.

I Saltdalen i Kvæfjord optræder kobberforekomster 3—5 km. fra søen og 500 m. o. h. paa fjeldplateauet mellem Saltdalen og Strømsfjorden.

I *Tværfjeldet* kunde iagttages i en tæt hornblendebergart et netverk af sletter, der var fyldt med klumper af rige, oxydiske kobbermalme. Under de oxydiske malme optræder kise.

I *Kvæfjord* herred har der paa gaarden *Kjengsnes* været skjærpet paa magnetit ved Nordiska Grufaktiebolaget, Østersund. Her var til 1902 udvundet ca. 1000 ton tildels svovlholdig jernmalm med fra 35 til 50 % jern. I nærheden paa *Kvædøen* var til 1902 produceret ca. 7000 ton svovlholdig malm med 50 % jern.

Følgende jernmalmforekomster har været undersøgte af nævnte bolag:

Nergaar, Bjarkø herred.
Dyrø, Tranø præstegjeld.
Østfjord i Lødingen — .
Melø i Bjarkø — .

Om Melømalmen berettes, at den er meget god.

2. Paa kisforekomsten *Høglien* og *Nilasheim* i Maalselvdalen har været skjærpet i 1902, men forsøgene er opgivet.

3. I *Skarvdalen* i Lyngen har for et norsk-amerikansk selskabs regning foregaaet noget opskjærpningsarbeide paa de der optrædende kobberanvisninger af lignende art som de i Moskagaisa og i Birtavarra.

4. *Birtavarra kobbergruber* i Lyngen tilhørte først det norsk-engelske selskab Norwegian Copper Mines Co. lmt., senere The Venture Corporation lmt.

I 1901 blev foretaget forberedelsesarbeider. Malmen er variabel i mægtighed optil 6 m.

I 1903 berettes, at malmens gjennemsnitlige mægtighed var 1.8 m. I 1903 brændte maskinhus og linebanestation, hvorved gruberne gik fulde af vand, og man var i 1904 beskjæftiget med gjenopførelser og pumpning.

Verket var i 1905 kun delvis i drift.

5. I *Karlsø* prgj. nævnes følgende kisforekomster: *Skogsfjord, Grundfjord, Daafjord, Ringvasø* samt *Kvitaas* kobberforekomst.

6. *Kobberforekomster i Nordreisen* i Skjærvø: I „*Oxfjorddalens Copper mines*“ var i 1901 konstateret en meget regelmæssig, men tildels kobberfattig malmforekomst.

I *Moskodalens* gruber bestaar malmen af kobberkis og magnetkis med udpræget hængende og liggende og optræder i en presset grønsten i 2 paralelle mere og mindre regelmæssige gange med fladt fald.

I *Nordreisen* herred har forskjellige selskaber arbeidet, nævnes kan: Billing & Co., London, der snart indstillede, A/S *Nordreisen gruber* og Chr. Anker. Der er nu (1905) udsigt til at Sulitelmabolaget for alvor vil tage fat i de forekomster det engelske selskab eiede.

A/S Nordreisen gruber arbeidede i 1905 med 85 mand i *Moskodalen*, hvoraf resultatet har været, at selskabet har bestemt sig for opførelse af smeltehytte.

CHR. ANKER forbereder sig til drift paa sine forekomster.

7. *Kvænangens malmfelt.*

I 1901 standsede arbeidet her.

I 1903 var her endel drift for Altens kobberverks regning i E-grube, Bergmarksgrube og Cedars grube.

Malmen er kobberkis.

I 1904 var der betydelig rørelse. Feltet er gaaet over til Sulitelmabolaget, der foretog undersøgelsesarbeide, men med ugunstigt resultat. Driften i 1905 var ogsaa ugunstig. Der blev i dette aar anvendt til drift og anlæg kr. 107 347.04.

8. *Middavarre* i Burfjorden s. f. Alteidet i Kvænangens herred tilhører H. GLÆVER paa Alteidet og A/S Nedre Middavarre Skjærpelag i Bodø.

Malmen er kobberkis i skifrige partier af gabbro.

Finmarkens amt.

1. *Kaafjords verk* nu kaldet Altens kobberverk gik i den senere tid over til Sulitelmabolaget.

I 1901 og 02 var man beskjæftiget med undersøgelser angaaende opberedning samt bestemmelse af malmens udstrækning. Vaskeriet var færdigt 1903 og er beregnet paa behandling af 36 000 tons gods indeholdende ca. 1.66 % kobber.

I 1905 foregik drift i følgende gruber:

1) *Gamlegrubens* forskjellige partier i nord- og sydgruben, Nansen, Klondyke med Oscar og Alaska, 2) *Woodfallsgrube*, 3) *Lillegruben*, 4) *Hoskinsgrube*, 5) *Annasgrube*, 6) *Henningsgrube*, 7) *Kvænviksgrube*, der maaske

rettest bør henføres til Sakkobanifeltet paa sydsiden af Kaafjorden.

I 1905 var arbeidsstyrken 185 mand og produktionen 2248 ton malm med gjennemsnitlig 6.73 % kobber og 38.34 % svovl.

2. *Bagnelvdalens* forekomst af bornit og kobberglans har været gjenstand for nogen opskjærpning fra Altens kobbergruber. De er beliggende ca. 1 mil SV. for Sopnæs i bunden af Langfjorden i Altenfjorden. Malmen optræder som impregnation i en haard dolomit. En gjennemsnitsprøve viste 1.32 % kobber.

3. *Næverfjords* kobberforekomster i Kvalsund tilhørende Vesterdalens grubekompani. I 1901 blev foretaget forberedende arbeider.

Den vigtigste grube er *Bachkes grube.*

I 1903 blev forekomsterne drevet af Altens verk, men gik senere tilbage til Vesterdalens grube Co.

4. *Porsa Copper Mines lmd.* har drevet undersøgelsesarbeide paa nogle forekomster beliggende ved nedre *Porsavand.* I 1905 blev i Bachkes grube udvundet 584 t. og i Porsagrube 590 t. kobbermalm. Resultatet af aarets drift i Næverfjord- og Porsa-felterne betegnes som opmuntrende.

5. *Ripperfjords* kobberanvisninger i Kvalsund har været drevet af Nordiska Grufaktiebolaget.

I 1905 var belægget 40 mand.

Det norsk-amerikanske selskab, som driver i Lyngen, driver ogsaa i *Beritsjur* i Kvalsund.

I Kvalsund herred har været skjærpet paa en mængde mindre forekomster af kobbermalme, saaledes ved *Halsvand* og *Jæveluft.*

Om disse forekomster indberettedes i 1902, at de hver for sig er for smaa til, at nogen større bergverksdrift kan

baseres paa dem, men at de samlede under en bestyrelse bør indeholde betingelser for en saadan. Det samme kan siges om de i *Talvik* pr.gj. optrædende forekomster.

Fra *Maasø* blev sendt bergmesteren vakre prøver af magnetit.

6. *Porsanger* kobberforekomster i Laxelv, Kistrand prgj. eies af konsul PERSSON og ORSagf. SCHJØLLBERG.

7. *Sydvaranger jernmalmfelt* er beliggende paa den saakaldte Pasvikhalvø, der begrændses af Landfjorden og Langfjordvand mod vest, Næverskrukvand og Næverskrukbugten mod syd og Klostervand og Pasvikelven mod øst. Mægtigheden er variabel, fra nogle meter til 150 meter og mere. De bedste forekomster findes omkring Bjørnvand og Ørnvand.

8. *Guldvaskningen* i Finmarken. Ved vaskning i Finmarken er der af guld udvundet i 1897 0.57 kg., i 1898 2.00 kg., i 1899 antagelig 3.3 kg., i 1900 4.3 kg. (Norges oplysningskontor for næringsveiene).

I 1902 blev vasket i *Sargijok* ved A/S Finmarken Gold Fields Co., der havde i arbeide 2 expeditioner.

Videre blev vasket ved *Anarjok* af A/S Aurum, samt ved *Gossajok* af N. HAMBORG i Havningsberg. Ved Sargijok var resultatet lovende. Vaskningen blev delvis fortsat i de følgende aar, saaledes i 1906.

III.

Skredet i Loen 15de januar 1905.

Af

H. Reusch.

(Med „English Summary").

Skredet i Loen 15de januar 1905.

Nordfjorden ender længst mod øst ved Lo-øren. Derfra strækker sig Loendalen i sydøstlig retning. Dens bund, med undtagelse af den første strækning paa 3 km., optages af Loenvandet. Fra dets sydøstligste del (se tegningen s. 10) udgaar Bødalen mod øst, Kjendalen mod s. ø. og Kvandalen noget nær i sydlig retning. Loenvandet, som ligger omtrent 43 m. o. h., omgives af overordentlig steile fjelde, mest med skraaninger paa 40°—70° [1]).

De nævnte, fra vandet udgrenede dale er snevre og indesluttes af steile sider og trænger med sine forgreninger, der ender som botner, langt ind i Jostedalsbræens hvælvede sneplataa. Ogsaa til siderne af vandet er der snedækte fjeldplataaer i 18—1900 meters høide. Overalt hvor der strækker sig forsænkninger op mod snemarkerne, hænger der bræer ned. To bræer, den ofte besøgte Kjendalsbræ og den adskillig smukkere Bødalsbræ, er af første orden. Sneskred er almindelige, og at isstykker løsner sig fra hængebræerne er et ganske dagligdags fænomen i den varme aarstid. Stensprang og mindre jordskred er ogsaa hyppige [2]).

---

[1]) Loenvandets høide o. h. angives flere steder (Helland : N. Bergenhus Amt, Hydrografisk kart osv.) feilagtig til 88 m. Amtskartet har den rigtige høide; hr. Rekstad har bekræftet den ved aneroidmaaling.

[2]) Blandt steder, hvor der aarligaars pleier at gaa store sneskred, kan nævnes Jørpa paa Kjendalens sydvestside. Medens den flade, omtr. 1 km. brede dalbund ellers er bevokset med olderskog, er der her ved Jørpa kun en smule smaakrat. Indtil omtr. en 200 m.

Alle andre ulykker ved sne- og jordskred i denne udsatte egn er blevne overskyggede af den katastrofe, som indtraf mellem 15de og 16de januar 1905.

A. Helland har i „Naturen“ 1905, s. 161—171 efter avisernes beretning givet en fremstilling af begivenheden. En amerikaner A. P. Brigham beskriver den i „Bull. of the Geogr. Soc. of Philadelphia“. Vol. IV. No. 5. Oct. 1906. s. 46—50 under titelen „A Norwegian landslip“. Han har været opmerksom paa, at katastrofen for en væsentlig del skyldtes udrasning af løse masser; men han har ikke været paa land ved selve skredet eller ved Nesdal.

Det var ved 11—12 tiden om natten, at der fra Ravnefjeldet ganske uventet skede en udrasning af et fjeldstykke og samtidig dermed af morænegrus og ur.

Den nedstyrtede masse fremkaldte i Loenvandet en vældig bølge, som overskyllede hele gaarden Ytre Nesdal og en del af gaarden Bødal, hvorved 61 mennesker omkom. En oversigt over skredets omgivelser er forsøgt givet paa tegningen s. 10, der viser den indre del af Loenvandet seet i fugleperspektiv. Vi skal først i tankerne besøge skredet og dernæst tage i betragtning bølgens virkninger i dens omgivelser.

Det høie snedækte Ravnefjeld har mod øst en steil skraaning. Bergarten er som ellers i Loenvandets omgivelser massiv gneis. Ved skredet er den middels og finkornig; strø-

---

op paa dalens modsatte nordøstre side ser man, at løvskogen er paavirket af skredet, idet stammerne er bøiet og mange af dem desuden ribbet. En vældig sten blev for nogle aar siden ført fra dalbunden omtr. 40 m. op; nu er den atter ramlet ned.

1887 ødelagdes gaarden Raudi og har siden været ubebygget. I 1896 dræbtes 3 mennesker, som var paa slaatarbeide, ved et mindre jordskred i Kjendalen.

(Haukenæs: „Svundne tider“. Bergen 1904, 96 s., indeholder en opregning af ulykker i Nordfjord i de sidste 200 aar.)

get er ø.—v.; faldet er forherskende steilt mod s.; men bergarten viser samtidig bølgninger og en omtr. 30⁰ mod ø. heldende strækningsstruktur.

Fjeldet er uden at være synderlig forvitret opsprukket, saa at det tildels viser en grov stengelstruktur i strækningens retning; en saadan opdeling i stengler træder f. ex. godt frem inderst i skredets sydlige del. Desuden er der i fjeldet vertikale sprækker. At der er udadskraanende spræk-



Ravnefjeldet seet fra Loenvandets sydende. *a.* Stedet hvor fjeldstykket faldt ned. *b.* Stedet hvor moræmemassen skred ud.

ker begunstiger naturligvis udfaldning af stykker. Merkes maa dog, at der nærmest over skredet i den lodrette væg, hvorfra det ovenfor nævnte fjeldstykke er faldt ned, er forholdsvis faa sprækker; ja man maa antage, at de kræfter, der har tildannet fjeldsiden, isskuring og forvitring, her har arbeidet langsommere end længere nede, og at dette fjeldparti er blevet lodret, ja tildels overhængende, netop paa grund af sin forholdsvis betydelige modstandskraft.

Man kan af den friske brudflade se, hvor det nedram-

lede fjeldstykke har siddet; dette har ikke været særdeles stort og maa nærmest betegnes som et skalformigt parti, der har løsnet efter en lodret spræk parallelt med fjeldets overflade; man kan maaske anslaa det til at have været 100 m. høit, 50 m. bredt og 10 m. tykt; det skulde altsaa have havt et rumfang af 50,000 m^3 og veiet 125,000 tons.



Stedet, hvor det nedfaldne fjeldstykke sad, er streget. Det strøg, hvorfra løsmassen er gledet ud, er prikket. Til venstre derfor bestaar skraaningen væsentlig af fjeld, tilhøire af kratbevokset morænegrus. En mindre udglidning af dette kan ventes ved *y*. Nederst ved *x* og tilhøire derfor sees en del af isskuret fjeld i skredbunden.

Mellem *a* og *b* er der et baand med overhængende fjeld; det fortsatte før udrasningen fra *b* til *c*, og en væsentlig del af det udfaldne fjeldstykke laa ovenover linjen *bc*; ved udrasningen er altsaa den nuværende portallignende bue ved *d* opstaaet.

Hvad der har bragt fjeldstykket til at sidde løst, saa det omsider ramlede ned, har været den gjennem aartusin-

der virkende forvitring, frostsprængning og rystelser ved jordskjælv.

Meget betydeligere i rumfang end fjeldstykket var den udrasede jordmasse. Udenpaa saa den før udglidningen ud som ur, kun delvis bevokset med løvtrær. Ved udglidningen har man faaet se det indre af massen; den har vist sig at være moraenegrus bestaaende af temmelig kantede sten, opblandet med en del lerholdig sand; bergarten i stenene er egnens gneis.

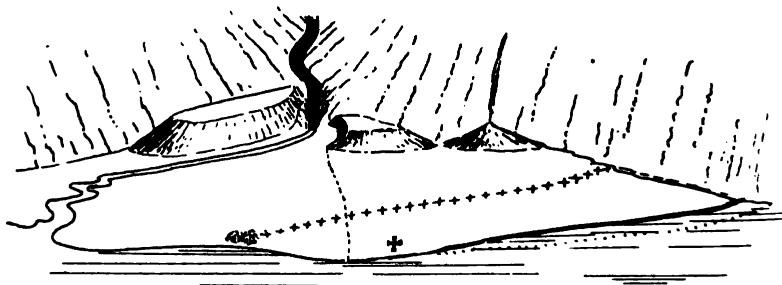
Morænematerialet er af samme slags som det, der også ellers kan sees op efter fjeldsiderne. Massen har havt en vel præpareret glidebane, idet den laa paa et isskuret svaberg, hvoraf en del nu sees blottet i skredbunden. Vand sikler frem paa denne fra fjeldets indre. Det følger sprækker, vel fornemmelig saadanne, som gaar langs efter bergartens strækningsretning. Morænen har derfor idetmindste delvis været fugtig indved sit underlag, og man maa undre sig over, at den har kunnet ligge i ro i en saa udsat stilling hele den lange tid siden istiden.

Den urdækkede morænemasses kant ved vandfladen skal forud have beskrevet en udadhvælvet bue, medens der nu her ved skredet er en vig. Skredets længde i vandkanten (fra *e* til *f* paa figuren) er noget nær 120 m. Kysten rakte efter kjendtfolks sigende omtrent 30 m. længere ud i vandet end nu. Det i skredet gjenværende grus ligger nu under en hældning paa 40°. Den udrasede grusmasses overkant kan sættes til at have ligget 250 m. over vandfladen. Man kan anslaa det til, at der med det omtalte fjeldstykke har raset ud en masse paa omkring 350 000 m^3 veiende 870000 tons.

Da katastrofen indtraf midt om natten, er den ikke seet af nogen; men det er rimeligt, at den, saaledes som de omboende bønder antager, har været indledet med, at

fjeldstykket rasede ud, og at stødet deraf bragte de løse masser paa glid. Dundringen og duringen siges at have holdt paa en 10 minuters tid.

Man ved ikke, hvor dybt der var udenfor skredet forud for katastrofen. 30 m. fra land maaltes nu 8 m.; 50 m. fra land 14 m.; 100 m. 15 m.; 200 m. 25 m. (Længere udpaa henimod det fra sjøens anden side fremstikkende nes



Gruskeglen ved Nesdal.

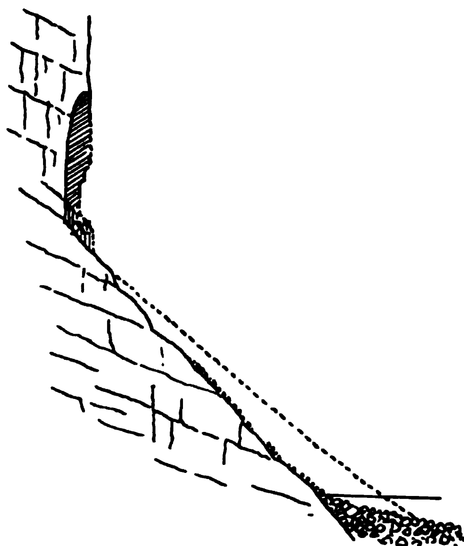
Øverst Store-Gjelet. Til siderne deraf sees rester af en tidligere overflade af gruskeglen. Lidt tilhøire er der en ganske liden gruskegle opbygget af Utigars-fossen. Tilvenstre nedentil: Indre Nesdal. Den herfra udgaaende, med smaa kors betegnede linje viser, hvor høit den ødelæggende bølge gik. Linjen, som overskjærer, er grænsen mellem Indre Nesdal og Ytre Nesdal; denne sidste gaards plads er betegnet med et kors. Tilhøire derfor er med en punktlinje antydet, hvor meget længere ud stranden naaede før ulykkesnatten.

er af andre maalt 40 m. Fra skredets nordende maaltes i nordøstlig retning i afstand 50 m. 28 m., og i afstand 100 m. 20 m.)

De nedstyrtede masser ligger altsaa under vandet med ganske svagt skraanende overside. Regner man, at de nedstyrtede masser har udbredt sig over en flade 250 m. lang og ligesaa bred, hvad der kan synes en rimelig antagelse, har bunden hævet sig omtrent 5¹/₂ m.

Hvad der har frembragt den store bølgning i vandet har altsaa været, at de nedfaldende masser, idet de stødte

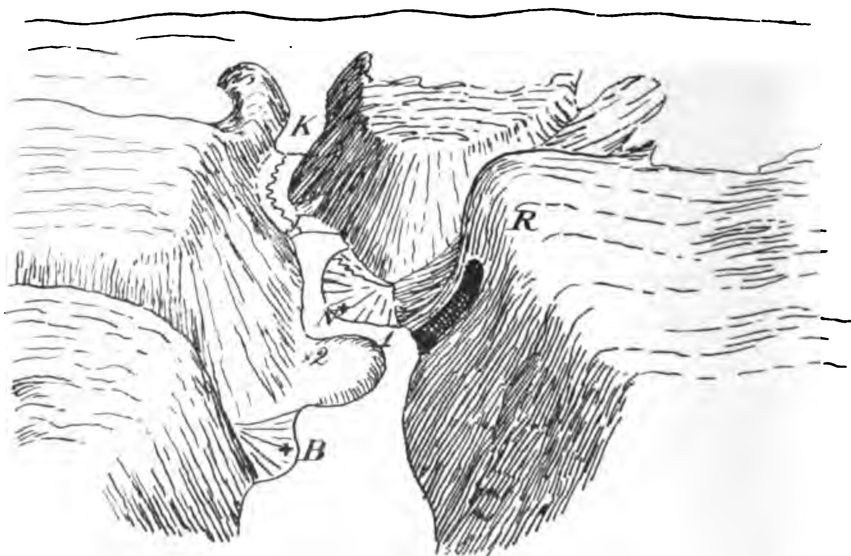
mod vandet nærmest strandbredden, har drevet dette udover, og endvidere, at de, idet de kom farende frem langs bunden, har hævet det overliggende vand. Alt sjøens vand blev grumset (det er temmelig klart om vinteren; om sommeren blakkes det af bræelvene), og vandets grumsing merkedes ude i fjorden til forbi Rakeneset.



Profil fra Ravnebjerget.
Det udfaldne fjeldstykke er betegnet ved stregning. Det nederste stykke ved x faldt ud 20de septbr. 1906. Overfladen af den urdækdækkede moræne, saaledes som den var før udglidningen, er betegnet med en prikket linje.

I skredet vedblev enkelte stene og smaa masser at glide ned den nærmeste tid. En noget større udrasning fandt sted den 20de septbr. 1905, idet et stykke af fjeldet og en del løsmateriale (ved x paa figuren ovenfor) gled ned. Der opstod en mindre bølge, dog stor nok til, at størsteparten af tomten efter Y. Nesdal ved denne leilighed blev overskyllet.

Vi skal nu gaa over til at betragte den store bølges virkninger. Elven fra Kvandalen har i tidens løb opbygget en stor gruskegle (ved *N* paa nedenstaaende tegning), idet den strømmer frem af Store-Gjelet, et 30—50 m. dybt, ganske usedvanlig trangt juv, der paa sit smaleste



Den indre del af Loenvandet seet i fugleperspektiv mod syd; noget skematiseret. Langt borte er Justedalsbræens sneflade; derfra gaar ned Kjendalsbræen (*K*). Paa Kjendalens vestside er stedet Jørpa (*J*, hvor der aarlig gaar sneskred. *N* er stedet, hvor den ødelagte gaard Y. Nesdal laa paa Nesdals gruskegle. Kvandalen gaar op herfra. *R* er Ravnefjeld, hvor skredet af 1905 er betegnet med en mørk flek. *1* er dampskibet Lodølens forrige, *2* dets nuværende plads. *B* betegner Bødal paa gruskeglen foran Bødalen. Afstanden fra Bødal til Kjendalsbræen er 6 km.

ikke maaler mere end omtr. 2 m. tvertover. Elven er en om sommeren anselig bræelv, som bruser nedover gruskeglens øvre del med fald paa omtr. 4°. Til gruskeglens opbygning har for en liden del ogsaa bidraget materiale ført ned af Utigars-fossen, der om sommeren er storartet i regnveir,

men som svinder ind til omtrent intet ved vintertid (man ser den paa billedet side 5).

Gruskeglens spids, der hvor elven begynder at rinde over den, kan anslaaes til at ligge omtr. 40 m. over vandet. Til siderne er der, som sees af den skematiserede tegning side 8, høiere terræn, der ogsaa bestaar af vasket sand og grus. Det ser ud til, at gruskeglen engang har været opbygget saa høit, at dens spids laa 15—20, kanske 30 m. høiere end nu, og at elven har omlagt materialet til en ny gruskegle i et lavere nivaa. Først tænkte jeg mig, at aarsagen maatte søges i, at vandets nivaa var blevet lavere, men ved nøiere betragtning frembød sig ogsaa en anden forklaring, nemlig at elven, hvor den strømmer frem fra Kvandalen, først har havt 'sit leie i et høiere nivaa, og at den da har oplagt en gruskegle høiere og steilere end den nuværende; siden har den sænket sit leie enten ved at sage sig ned i det faste fjeld eller ved at feie en allerede forud existerende elvekløft ren for løsmateriale.

Ved sin nedre rand nærmer gruskeglen sig til at blive en horisontal flade. Der var to gaarde. Nærmest skredet laa Ytre Nesdal, hvis huse kun stod 2½ m. over vintervandstand (om sommeren staar vandet gjerne 1 m. høiere end om vinteren). Længere borte er Indre Nesdal, hvis laveste huse ligger omtrent i samme høide. Skredbølgen overskyllede den nordlige femtedel af gruskeglen; hvor langt den havde gaaet kunde tydelig sees morgenen efter ulykken ved, at det overskyllende vand havde smeltet rim og sne, som laa paa marken.

Bølgen naaede 15½ m. over vandet (maalene er efter vintervandstand) paa gruskeglens nordskraaning, rev ned den østlige del af stengjærdet mellem Y. og I. Nesdal og naaede saalangt ind paa I. Nesdals grund, at

vandet trængte ind i de nordligste udhuse og ramponerede disse.

Da folk vaagnede paa I. Nesdal og saa ud (det var maaneskin og koldt) og opdagede vandet strømmende gjennem gaarden, troede de, at det var elven fra Kvandalen, som havde søgt et nyt leie over gruskeglen; de tog fat paa



„Neset", hvis lavere del blev blottet for jord og plantevekst af skredbølgen.
1 betegner dampskibet Lodølens tidligere, 2 dets nuværende plads.

at stelle det af vand og sne medtagne fæ, og først adskillige timer efter opdagede de, at Y. Nesdal var aldeles forsvunde[1]).

Af gruskeglen ødelagde bølgen den nordlige rand i en bredde af gjennemsnitlig 50 m., saa at den nu har en

[1]) Det eneste levende væsen, som reddedes derfra, var en hest, der om morgenen stod frysende, men uskadt ved stranden; kun et lig af gaardens 34 beboere blev gjenfundet et par dage efter katastrofen ilanddrevet paa vandets nordøstside. Almindelig medlidenhed opvakte et par forældre, der under ulykken var borte og mistede sine 6 børn.

steil brudrand (østligst, hvor den er høiest, omtr. $2^1/_2$ m. høi). Utigars-elven har, som følge af at dens munding rykkedes tilbage, begyndt at skjære sig et dybere leie. Lodninger i den linje, hvor strandkanten var før, viste 8, 10 og 12 m. En hel del sten var i tidernes løb kjørt fra markerne ned i fjæren; mange blokke, antagelig denne slags, blev ført ind over de lavere dele af gruskeglen. Det er



Bakken, som dampsk. Lodølen blev ført opover. Skredbølgen har revet bort jord og plantevekst.

sandsynligt, at ogsaa en hel del finere materiale har været skyllet op af bølgen; men det nedstrømmende vand har igjen fjernet mesteparten deraf. Rimeligvis vilde ødelæggelsen paa de oversvømmede marker have været større, end den blev, hvis ikke jorden havde været frosen.

Den mod sydøst gaaende del af bølgen bragte vandet inderst i Loenvandet (ved Sandene) til at stige $2^1/_2$ à 3 m. Man antager, at det gjennem sundet mellem gruskeglen og

den modsatte bred udstrømmende vand førte levningerne af Y. Nesdal ud i den aabne del af Loenvandet.

Ligeoverfor skredet ligger en klippefuld halvø, „Neset“, omtrent 50 m. høi; øverst staar der nu en støtte med en indskrift om ulykken. Vandet har yderst paa halvøen gaaet omtrent 30 m. op, og klippen er omtrent nøgen til denne høide. Som det sees af billedet er den hvidflekket. Det lyse er steder, hvor torv og jord er revet bort, og navnlig



Det ødelagte dampskib Lodølen.

hvor der har vokset buske, maa vandet formodes at have ført jord væk. — Paa den ydre del af neset er der en liden vig dannet paa et baand let forvitrende glimmer- og hornblenderig gneis. Her stod et nøst med det lille jerndampskib, som om sommeren gik paa vandet. Nøstet blev ødelagt, og dampskibet førtes først opad en forsænkning med noksaa brat skraaning og dernæst over fladere mark til et punkt inderst inde paa halvøen nær den egentlige dalside, hvor skroget endnu ligger i en høide, der maaltes til 17 m. over vandet; afstanden fra der hvor nøstet stod er antage-

lig omtr. 250 m. Stenblokke er ført ud over marken omkring skibet. En hel del jord er skyllet væk i den nævnte skraanende forsænkning (tegning s. 13), og i den flade mark er der gravet hulninger; en dam i en saadan indeholdt fisk. Allerhøiest dreves vandet opad den bratte dalside nærmest i syd for „Neset“. Afdelingsingeniør Knudsen maalte høiden her til 40,5 m.

Gaarden Bødals største husklynge begyndte omtrent ved vandkanten og strakte sig derfra opover. Bølgen gik



Bødal efter ødelæggelsen.

10 m. op (den naaede 14 m. ved husene i syd for hovedklyngen; disse huse laa saa høit, at de ikke ødelagdes[1]).

---

1) Hr. afdelingsingeniør Knudsen har om bølgens høide tilskrevet mig følgende:

„Ifølge aftale meddeles herved, at jeg ved nivellement den 22de januar 1905 fandt, at skredbølgen paa Loenvandet den 15de næstfør mellem Hogrenning og Rødi havde havt en høide af circa 2,9 m.; i bygdeveien ved Vasenden var den dog stuvet op til 5,8 m.

Paa den Bødalstunet nærmestliggende del af Nesodden var sneen vasket over i 18,3 m. høide, medens virkningen af bølgen ved

Bølgen forplantede sig med anselig høide mod n.v. langs efter vandet; dens høide ved mundingen var 5,8 m.; her ødelagdes broen over elven ved gaarden Sæten. Alle bygdens nøster, med undtagelse af et, og baade (80) blev ødelagte; en mængde husrester fandtes flydende paa vandet dagen efter ulykken.

Der brød da ud en forrygende storm. Den eneste vei for folk, som skulde bringe hjælp, var ad stien til Bødal gjennem urerne langs vandets nordøstbred; denne sti blev den dag et sted afbrudt af sneskred.

Autoriteterne har ønsket en udtalelse fra den geologiske undersøgelse om, hvorvidt der kunde gjøres noget til sikring mod fremtidige katastrofer ved Ravnefjeld.

Herved er nu først og fremst at bemerke, at ved det store skred har hovedpartiet af de farlige masser nu gledet ud og har lagt sig tilro paa bunden af Loenvandet. Men mindre udglidninger er at befrygte, navnlig ser den nøgne moræneskraaning truende ud. Her maa ventes et eller et

---

Bødalstunet kun naaede 14,5 m. Sammenhængen mellem sidstnævnte to tal er jeg ikke ganske klar over. Man skulde tro, at det første tal var maal for den bølge, som havde gaaet langs nordre side af Nesodden, og ventet bølgen opstuvet til en større høide i Bødalstunet. Muligens er dens mægtighed brudt paa det forholdsvis brede flade forterræn mellem vandet og bakken indenfor tunet."

Ved dampskibets nuværende plads naaede bølgen op til 25 m. Paa Bødal ødelagdes omtrent 30 bygninger, deriblandt dog en hel del smaa udhusbygninger. 23 mennesker omkom straks; 3 døde af kvæstelser, desuden var 6 mere eller mindre lidende en tid udover. Materialerne i de øverste af de ødelagte huse skylledes ikke bort; 4 lig fandtes paa tufterne. I det nederste beboelseshus laa 7 mennesker. Yngst var et par tvillinger. En af disse, en 5 aars gut, Oskar, reddedes, man maa bruge udtrykket som ved et under. End ikke legemerne af de 6 andre gjenfandtes; men den lille Oskar kom løbende ganske uskadt mellem ruinerne henimod folk, som kom tilhjælp. Den eneste forklaring han kunde give var: „Eg sto paa ein fjøl."

par mindre skred, der antagelig vil følge det gamle skredløbs forsænkning, idet det ved x fremstikkende fjeldparti vil hindre masserne fra at gaa ret ned i vandet. Med muligheden af saadanne eftervirkninger af det store skred for øie maa det fraraades at opbygge Ytre Nesdal paa samme plads som før. Derimod kan ingen indvending gjøres mod de tomter, man har udseet paa den høiere del af gruskeglen, den laveste ligger omtrent 15½ m. over vandet og omtrent 6 m. over den grænse, som den store bølge naaede op til i nærheden. Tomterne ligger ogsaa saaledes til, at de, efter alt hvad man forstaar, ikke er udsat for fare fra de sneskred, som undertiden gaar ned langs Utigarselven. Et saadant sneskred skal engang have ødelagt gaardens huse paa et sted, hvor de tidligere stod, før den byggedes nede ved vandet.

Summary.

The Nordfjord is a district somewhat to the North of Bergen. The Southern end of the Loen Lake farthest from the sea in this district is represented somewhat idealized on the figure p. 10.

The whole region is Archæan, massive gneiss being the dominant rock.

The Jostedalsbræ covers the ground in the distance, where the much visited Kjendal glacier descends.

The mountain of Ravneberg (R.) descends very steeply towards the lake. A landslip occurred here (at the spot shaded in the drawing) in the middle of the night between the 14th and 15th of January 1905.

On p. 9 is found a section of the place. The shaded part of the mountain all fell down. It was a big piece of rock which may be estimated to have been 100 m. high and 10 m. thick.

In connection with this downfall of solid rock a still larger mass of morainic material which covered the lower part of the mountain side slided down. The former surface of the moraine is indicated by a dotted line.

On the drawing on p. 6 the spot is also shaded where the rock fell down. The surface where the moraine slided down is marked with dots.

The portion y was still in a menacing position at the time of my visit there last summer.

The sudden fall of this great amount material into the lake produced a great wave.

Next day it could be stated that the water had been driven up to a height of 40,5 m. on the opposite side of the lake south of the spot marked 2 (fig. on p. 10), but this was quite an exceptional height.

At *B* is the small village of Bødal. The water rose here 10 meter and destroyed the lower buildings with 26 persons. In the nethermost house there lived a family of seven; all disappeared with the house, with the exception of a boy of five years, a twin, who was found quite unhurt on the ground when help arrived.

On the rocky promontory at 1 was a small steamboat put on shore for the winter. The wave carried it to 218 m. above the lake, and about 250 m. from its former place (see fig. p. 14).

The water rose at this place to 25 m. The lower part of the promontory was stripped of earth and vegetation. (Picture p. 12).

The alluvial fan at Nesdal (N. p. 10) is separately drawn on p. 8. The water rose to the line marked with small crosses, and destroyed the farm of Ytre Nesdal (the spot marked with a larger cross) and just reached some of the buildings at Inner Nesdal. 34 persons were killed at Ytre Nesdal but only one single corpse was found floating.

The part of the alluvial fan lying between the dotted line and the present shore was destroyed.

Here the wave attained a height of about 10 meter; at the inner end of the lake it was measured to have been only 2½ m. or 3 m. high.

Somewhat North of Bødal the water rose about 3 meter. At the northern end of the lake the wave produced a

surf that rose about 9 meter and destroyed a bridge over the river at the outlet. Several circumstances made it difficult to bring the poor people such quick assistance as was needed. All the boats along the lake but one were destroyed. There is no road with the exception of a difficult path, and the following day a heavy gale having aprung up part of the path was covered with an avalanche of snow.

IV.

Bemerkninger om norsk stenindustri.

Af

C. Bugge,
myntmester.

(Med „English Summary“ og 4 plancher).

Bemerkninger om norsk stenindustri.

I Norges geologiske undersøgelses literaturoversigt af bestyreren dr. H. Reusch no. 21 aarbog for 1894 og 95 og no. 33 aarbog for 1901, findes refereret angaaende stenindustri følgende:

[Anonym]. Stenhuggemaskine med planche. Teknisk ugeblad 1895, s. 255—256. Beskrivelse af ingeniør N. P. W. Hansen i Drammen konstrueret og ved Nylands verksted i Kristiania udført maskine.

Brøgger og Vogt. Norske forekomster af malme, nyttige mineraler og bergarter. Kristiania 1894.

A. Helland. Tagskifre, heller og vekstene. Kristiania 1893. Norges geol. unders. no. 10.

V. Madsen. Om anvendelse af skandinaviske stenarter til bygningsmateriale. Særstryk af „Den (danske) tekniske forenings tidsskrift (1892?)".

T. Meyer. Om nogle engelske stenbrud.

Hans Reusch. Huse af granit. Morgenbladet 13. april 1890. Der gjøres opmerksom paa, at man hos os som i Skotland med fordel maa kunne anvende granit til opførelse af huse. Om denne sag udviklede der sig i Morgenbladet 20—2—94 og i Teknisk ugeblad første halvaargang 1894 en diskussion mellem forf. og arkitekt Thrap-Meyer, der mente, at granit kunde suge vand og

derved skade teglstensmur, som anvendtes sammen med den.

HANS REUSCH. Granitindustrien ved Idefjorden. Norges geol. unders. no. 1, 1891. Bergarten med dens udmerkede kløv, brydningsmaaden, arbeidernes kaar m. m. beskrives.

REUSCH. Notitser om „labrador“ (d. e. augitsyenit), nye fremskridt i granitindustrien og huse af granit. Norges geol. unders. no. 1, 1891.

HANS REUSCH. Bryggekar og skifer. Teknisk ugeblad 1. nov. 1894.

HANS REUSCH. Vor granitindustri. Norsk tekn. tidsskr. for haandv. og ind. 12. jan. 1895. En kortfattet fremstilling efter de forhaandenværende kilder.

HANS REUSCH. Den „høieste“ industri i Nord-Europa. Norsk tekn. tidsskr. for haandv. og ind. 1895, s. 229—230.

C. RIIBER. Norges granitindustri. Norges geol. unders. no. 12, 1893.

F. SCHAFARZIK. Ueber die Steinindustri Schwedens und Norwegens. Jahresberichte der Kgl. Ungar. geologischen Anstalt für 1891, s. 194—225.

Størstedelen af afhandlingen gjælder svenske stenbrud. Af norske omtales kortelig KESSEL og RØHLS brud paa augitsyenit ved Fredriksvern og E. GUDES brud paa samme bergart i Tjølling samt bruddene i Grefsenaasen ved Kristiania. Forfatteren har godt haab om den skandinaviske stenindustris fremtidige udvikling.

J. H. L. VOGT. Norsk marmor. „Eidsvold“ 17. mai 94. En kort og populær fremstilling af forekomstmaaden og anvendelsen af nordlandsk marmor.

W. C. BRØGGER. Om anvendelse af naturlig sten i vor husbygningskunst. Tekn. ugeblad 1896, s. 93—99 og 125—129. Efter de erfaringer, man har fra de forskjellige byer, nemlig Edinburgh og New-York, antager forf., at

marmor ikke er holdbar nok til med fordel at kunne anvendes udvendig paa bygninger i Kristiania, navnlig ikke som plader. Ved undersøgelser i New-York har det vist sig, at dolomit er endnu mindre holdbar end carara-marmor (de enkelte korn er ikke saa nøie sammenføiede i dolomit som i marmor). Marmor bør hos os finde sin hovedanvendelse indvendig i bygninger. Til udvendig brug har vi vore udmerkede syeniter og graniter. De kan sikkerlig ogsaa, naar der sker et omhyggeligt udvalg af materiale, uden betænkelighed anvendes til bærende konstruktionsdele, navnlig gjælder dette augitsyenit, der maa antages at ville staa sig godt i brandstilfælde. Naar man ser sig for ved valg af materiale, behøver man heller ikke at nære frygt for, at disse bergarter er gjenemtrængelige for vand i den grad, at bagenfor liggende murverk skal skades derved. Selv Grefsengraniten, der indeholder mange smaa druserum, er ikke kapillærporøs.

Af sandsten brugelig til bygningssten har vi Brumunddalens; den kan vanskelig leveres billig nok til export; vi faar være glad om den kan holde tysk sandsten ude i vort eget land, den maa formodes at være en noksaa ildfast sten.

Tilslut anbefales, at der søges bevilget midler til en forsøgsrække i større skala med vore vigtigste typer af naturlig bygningssten. (I Morgenbl. for 17. december 1899 redegjør prof. Brøgger yderligere for sin stilling til anvendelse af marmor for udvendig brug hos os).

O. Dahl. Norske kleberstens-forekomster. Teknisk ugebl. 1898, s. 614—615.

A. Getz. Belgiske stenbrud. Teknisk ugebl. 1898, s. 163.

A. Helland. Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. Naturen 1900.

H. Lund. Om anvendelsen af naturlig sten i vor husbygningskunst. Tekn. ugebl. 30. april 1896.

H. REUSCH. Klebersten. Tekn. ugebl. 1897.

H. REUSCH. Marmorpladearkitektur, puds. Teknisk ugeblad 1896, s. 141—142. En kort opsats om anvendelse af marmorplader til udvendig brug i Kristiania. De formodes at være tilstrækkelig holdbare.

THRAP-MEYER. Gloser til huggen sten. Teknisk ugeblad 1900, s. 94—96, 124—126, 144—146.

J. H. L. VOGT. Norsk marmor. Norges geol. unders. no. 22, 1897.

Følgende oversigt, hentet fra Norges officielle statistik, viser fremgangen i stenexporten fra 1887—1905:

	Mængde ton	Værdi kr.
1887	48,615	609,400
1888	44,959	710,700
1889	48,791	668,800
1890	57,812	857,700
1891	55,971	785,800
1901	122,212	2,248,200
1902	145,776	2,541,500
1903	168,349	2,909,300
1904	193,107	3,242,600
1905	178,154	2,877,400

Stenexporten er med forskjellige svingninger gaaet temmelig hurtig fremover. Fra 1891 til 1901 er værdien ikke ganske 3-doblet og fra 1887 til 1905 mere end 4-doblet. Flere norske firmaer bryder betydelige mængder ogsaa paa svensk side af Idefjorden samt nedover Bohuslænskysten. Denne brydning indgaar ikke i vor statistik, dens værdi kan vistnok anslaaes til 1½ mill. kr. For øieblikket er tiderne daarlige; bedre var de for nogle aar tilbage. Det næste schema giver en specificeret oversigt over exporten fra 1901—05.

	1901			1902			1903			1904			1905		
	Ton	Antagen værdi pr. ton i kr.	Kr.	Ton	Antagen værdi pr. ton i kr.	Kr.	Ton	Antagen værdi pr. ton i kr.	Kr.	Ton	Antagen værdi pr. ton i kr.	Kr.	Ton	Antagen værdi pr. ton i kr.	Kr.
Brynestene . .	181	0,25 pr. kg.	45,300	137	0,20 pr. kg.	27,500	170	0,20 pr. kg.	34,100	169	0,20 pr. kg.	33,800	187	0,40 pr. kg.	54,900
Møllestene . .	12	90 pr.stk.	2,200	13	90 pr.stk.	2,300	7	90 pr.stk.	1,300	—	—	—	—	—	—
Slibestene . .	6	3 pr.stk.	200	14	5 pr.stk.	700	4	5 pr.stk.	200	10	5 pr.stk.	500	4	5 pr.stk.	200
Skifersten (tagskifer) . . .	—	—	—	146	—	9,500	834	—	56,300	1889	70	132,200	2036	—	142,500
Marmor . . .	652	35	22,800	768	35	26,900	1460	35	51,100	1614	35	56,500	2075	35	72,600
Klebersten . .	401	40	—	409	40	16,400	579	35	20,300	191	35	6,700	345	35	12,100
Labrador . . .	—	—	—	—	—	—	337	26	8,800	8310	25	207,800	7726	25	193,200
Sten, finhuggen	—	—	—	—	—	—	9916	25	247,900	14 413	30	432,400	9559	26	248,500
Kantsten og fortaugsheller .	120 960	18	2,177,300	144 282	17	2,452,800	73 044	17	1,241,700	76 885	16,40	1,260,900	72,893	15,60	1,129,800
Gadesten . . .							71 308	15,50	1,105,300	86 368	12,30	1,062,300	76 751	12	921,000
Granit i blokke	—	—	—	—	—	—	10 690	13	139,000	3258	14,50	47,200	6628	14	92,800
Andet stenarbeide . . .	—	—	400	—	—	5,400	—	—	3,300	—	—	2,300	—	—	9.800
Sum			2,248,200			2,541,500			2,909,300			3,242,600			2,877,400

En oversigt over *Sveriges* export viser langt større tal, tiltrods for at værdien af ubearbeidet sten for 1904—1905 ikke er medregnet. Sveriges hele stenexport havde i 1905 en værdi af over 12 millioner kr.

Sveriges export.

	1890	1891	1904	1905
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
Sten ubearbeidet .	435 192	624 740		
Sten:				
arbeidet	1 735 (arbeidet and poleret together)	3 148 (arbeidet and poleret together)	40 164	61 972
poleret			54 022	48 061
Andre sorter . .	3 247 341	3 890 618	7 571 618	9 479 805
Sum	3 684 268	4 518 506	7 665 804	9 589 838

At *Danmarks* produktion af granit ikke er saa ubetydelig, viser en oversigt hentet fra et arbeide af professor USSING.

Danmarks produktion af granit.

		1899	1900
Granit fra Bornholm .	Kr.	790 000	856 000

Af den hosføiede norske statistik fremgaar konjunkturerne ikke saa klart; thi fordringerne er stegne, saaat selv om værdien af exporten er gaaet jevnt frem, saa repræsenterer exporten i de senere aar uforholdsmæssigt mere arbeide end tidligere. Desuden er der vel kommet flere firmaer til, saa at fortjenesten skal deles paa flere. Nedenstaaende fortegnelse over stenhuggerfirmaer er taget af „Norsk exportkalender“.

Marmor.

N. S. Beer & Co., Kristiania. — Annonce no. 188.
Erik A. Gude, Kristiania.
Hellum Marmorbrud, Lier.

John F. A. Køltzow, Kristiania.
Knut Olsens Marmorvarefabrik, Kristiania.
Stavanger Cementvarefabrik, Stavanger. — Annonce no. 389.
Talgø Marmorbrud, Stavanger.

Granit.

Aarum Teglverk, Sarpsborg.
Andvik Stenhuggeri, Kristiania. — Annonce no. 185.
Ant. Apenes, Fredriksstad.
N. S. Beer & Co., Kristiania. — Annonce no. 188.
Olaf Berg, Kristianssand S.
Bergens Stenhuggeri, Bergen.
The British Norway Granite Co., Kristiania. — Annonce no. 263.
Brookes Granit Co., Kristiania.
Andr. Buch, Stavanger.
Christianssunds Stenhuggeri, Kristianssund N.
De Forenede Stenhuggerier, Kristiania. — Annonce no. 199.
Dybedal Stenhuggeri, Hvaler.
Evensen & Schmüser, Arendal.
Falchs Stenhuggerier, Fredrikshald. — Annonce no. 108.
C. A. Forsberg, Fredriksstad. — Annonce no. 137.
Fredriksstad Granitkompani, Fredriksstad. — Annonce no. 131.
Fredriksstad Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 139.
Jens M. Golden, Præstebakke pr. Fredrikshald.
Aktieselskabet Granit, Kristiania.
Johs. Grønseth & Co., Kristiania. — Annonce no. 207.
Erik A. Gude, Kristiania.
P. Hamre, Bergen.
Hauge & Schou, Fredriksstad. — Annonce no. 140.
J. A. Hindrum, Leksvikstrand, Trondhjem.
P. E. Holmbergs Stenhuggerier, Stavanger.

Hyggen Stenhuggeri, Kristiania.
H. T. Hornemann, Trondhjem.
Hvaler Stenhuggeri, Fredriksstad.
Kultorp Stenhuggeri, Skjærhalden.
A. Ljungberg & Co., Fredriksstad.
Georg Lüttensee, Kristiania.
Louis Narvesen, Fredriksvern.
Nerdrum & Co., Fredriksstad.
Norsk Kleber- og Skiferforretning, Kristiania. — Annonce no. 237.
P. G. Rieber & Søn, Bergen.
Olaf Sandaas, Kristiania.
Scheens Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 141.
Selbak Stenhuggeri, Fredriksstad.
Skjelsboe Stenhuggeri, Fredriksstad.
Spear, Bowles & Co., Hundholmen, Tysfjord.
Stavanger Granit Co., Stavanger.
Stavanger Stenhuggerier, Stavanger. — Annonce no. 398.
Sødals Stenhuggeri, Kristianssand S.
Harald Thiis, Fredriksstad.
Tønsbergs Stenindustri, Tønsberg. — Annonce no. 464.

Syenit (labrador).

Andvik Stenhuggeri, Kristiania. — Annonce no. 185.
N. S. Beer & Co., Kristiania. — Annonce no. 188.
Evensen & Schmüser, Arendal.
Johs. Grønseth & Co., Kristiania. — Annonce no. 207.
Erik A. Gude, Kristiania.
P. E. Holmbergs Stenhuggerier, Stavanger.
John F. A. Køltzow, Kristiania.
Georg Lüttensee, Kristiania.
Louis Narvesen, Fredriksvern.
Tønsbergs Stenindustri, Tønsberg. — Annonce no. 464.

Gadesten, kantsten, kaisten.

Aarum Teglverk, Sarpsborg.
Andvik Stenhuggeri, Kristiania. — Annonce no. 185.
Ant. Apenes, Fredriksstad.
N. S. Beer & Co., Kristiania. — Annonce no. 188.
Olaf Berg, Kristianssand S.
Bjørnebys Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 127.
The British Norway Granite Co., Kristiania. — Annonce no. 263.
Christianssunds Stenhuggeri, Kristianssund N.
De Forenede Stenhuggerier, Kristiania. — Annonce no. 199.
Dybedal Stenhuggeri, Hvaler.
Falchs Stenhuggerier, Fredrikshald. — Annonce no. 108.
C. A. Forsberg, Fredriksstad. — Annonce no. 137.
Fredriksstad Granitkompani, Fredriksstad. — Annonce no. 131.
Fredriksstad Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 139.
Jens M. Golden, Præstebakke pr. Fredrikshald.
Atieselskabet Granit, Kristiania.
Erik A. Gude, Kristiania.
Hauge & Schou, Fredriksstad. — Annonce no. 140.
P. E. Holmbergs Stenhuggerier, Stavanger.
Hyggen Stenhuggeri, Kristiania.
Ingdalens Stenbrud, Ingdalen pr. Trondhjem.
Kultorp Stenhuggeri, Skjærhalden.
A. Ljungberg & Co., Fredriksstad.
Georg Lüttensee, Kristiania.
Nerdrum & Co., Fredriksstad.
Olaf Sandaas, Kristiania.
Scheens Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 141.
Selbak Stenhuggeri, Fredriksstad.
Skjelsboe Stenhuggeri, Fredriksstad.
Stavanger Granit Co., Stavanger.

Stavanger Stenhuggerier, Stavanger. — Annonce no. 398.
Sødals Stenhuggeri, Kristianssand S.
The Granite Corporation Ltd., Fredrikshald.
Harald Thiis. Fredriksstad.
Tønsbergs Stenindustri, Tønsberg. — Annonce no. 464.

Fortaugsheller.

Aarum Teglverk, Sarpsborg.
Andvik Stenhuggeri, Kristiania. — Annonce no. 185.
N. S. Beer & Co., Kristiania. — Annonce no. 188.
The British Norway Granit Co., Kristiania. — Annonce no. 263.
Christianssunds Stenhuggeri, Kristianssund N.
De Forenede Stenhuggerier, Kristiania. — Annonce no. 199.
Dybedal Stenhuggeri, Hvaler.
Fredriksstad Granitkompani, Fredriksstad. — Annonce no. 131.
Jens M. Golden, Præstebakke pr. Fredrikshald.
Erik A. Gude, Kristiania.
P. E. Holmbergs Stenhuggerier, Stavanger.
Ingdalens Stenbrud, Ingdalen pr. Trondhjem.
Kultorp Stenhuggeri, Skjærhalden.
A. Ljungberg & Co., Fredriksstad.
Georg Lüttensee, Kristiania.
Nerdrum & Co., Fredriksstad.
Olaf Sandaas, Kristiania.
Scheens Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 141.
Selbak Stenhuggeri, Fredriksstad.
Skjelsboe Stenhuggeri, Fredriksstad.
The Granite Corporation Ltd., Fredrikshald.
Harald Thiis, Fredriksstad.
Tønsbergs Stenindustri, Tønsberg. — Annonce no. 464.

Facadearbeide, søiler, monumenter.

Andvik Stenhuggeri, Kristiania. — Annonce no. 185.
N. S. Beer & Co., Kristiania. — Annonce no. 188.
Bergens Stenhuggeri, Bergen.
The British Norway Granite Co., Kristiania. — Annonce no. 263.
Christianssunds Stenhuggeri, Kristianssund N.
Evensen & Schmüser, Arendal.
Falchs Stenhuggerier, Fredrikshald. — Annonce no. 108.
C. A. Forsberg, Fredriksstad. — Annonce no. 137.
Fredriksstad Granitkompani, Fredriksstad. — Annonce no. 131.
Fredriksstad Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 139.
Johs. Grønseth & Co., Kristiania. — Annonce no. 207.
Erik A. Gude, Kristiania.
P. E. Holmbergs Stenhuggerier, Stavanger.
Hyggen Stenhuggeri, Kristiania.
John F. A. Køltzow, Kristiania.
Norsk Kleber- og Skiferforretning, Kristiania. — Annonce no. 237.
Georg Lüttensee, Kristiania.
Nerdrum & Co., Fredriksstad.
Knut Olsens Marmorvarefabrik, Kristiania.
Otta Kleberstensforretning, Kristiania. — Annonce no. 249.
P. G. Rieber & Søn, Bergen.
Scheens Stenhuggeri, Fredriksstad. — Annonce no. 141.
Skjelsboe Stenhuggeri, Fredriksstad.
Sødals Stenhuggeri, Kristianssand S.
Tønsbergs Stenindustri, Tønsberg. — Annonce no. 464.

Serpentin.

H. T. Hornemann, Trondhjem.

Klebersten.

H. & F. Bachke, Trondhjem.
Bergens Stenhuggeri, Bergen.
P. E. Holmbergs Stenhuggerier, Stavanger.
H. T. Hornemann, Trondhjem.
Norsk Kleber- og Skiferforretning, Kristiania. — Annonce no. 237.
Otta Kleberstensforretning, Kristiania. — Annonce no. 249.
Olaf Sandaas, Kristiania.

Skifer.

Einar E. Borgen, Kristiania.
O. Borgen, Lillehammer.
L. A. Enger & Co., Kristiania.
Ivar Iv. Fosse, Huntorp st.
Haakon Johannessen, Kristiania.
Kvænangen Skiferbrud, Tromsø.
Norsk Kleber- og Skiferforretning, Kristiania. — Annonce no. 237.
T. Plesner, Kristiania.
O. Richter, Stjørdalen.
Skandinaviske Skiferaktieselskabet Slidre, Kristiania.
Ulviks Skiferbrud, Bergen.
Voss Skiferbrud, Bergen.

Puksten, granitaffald.

Andvik Stenhuggeri, Kristiania. — Annonce no. 185.
Alf Hurum, Kristiania.

De største firmaer virker i Idefjord—Fredriksstadtrakten. Ellers er der betydelig virksomhed paa Fredriksvern—Tønsbergkanten, ved Drammensfjorden, ved Grefsen og Grorud lige ved Kristiania. I Brumunddalen brydes sandsten, i Sell i Gudbrandsdalen kleber. Evensen og Schmüser har brud

paa rød granit ved Fevig ved Arendal. Paa vestlandet virker flere firmaer. Da de vestlandske brud er lidet beskrevet, saa nævnes en del oplysninger, som er indhentede af arkitektforeningerne i Kristiania og som velvillig er overladt til benyttelse. Af flere firmaers brud haves ingen beskrivelse. Dr. H. REUSCH har omtalt stenbrud tilhørende P. G. RIEBER og SØN i sin bog om „Bømmeløen og Karmøen".

Stavanger stenhuggerier har 4 brud (1904) nemlig *Eiane og Kallelid* ved Lysefjord og *Eidfjord og Kinservik* i Hardanger.

Paa *Eiane* er gjort betydelige anlæg, nemlig kai, jernbanespor, kran osv. Graniten er graablaa af farve, den egner sig ikke til gadesten, men derimod til kantsten, trapper o. l. Der har været leveret ganske pene profilerede arbeider, men hertil egner denne granit sig mindre.

Ved *Kallelid* i Lysefjorden skal hugges god gadesten.

Graniten fra Eiane i Lysefjord modstod godt frost og sugede ikke vand, den midlere trykfasthed var 2251—2508 kg. pr. cm^2 ifølge prøve ved den kgl. forsøgsanstalt i Charlottenburg.

Bergens stenhuggeri har et gneisbrud ved gaarden *Skreien* ved Vaksdal i Nordre Bergenhus, bruddet ligger lige ved jernbanen med sidespor, samt et granitbrud beliggende paa gaarden *Linde* i Sogn ca. 200 m. fra søen med skinnegang til brygge, samt et kleberstensbrud beliggende paa gaarden *Lygre*, ca. 4 mil nordenfor Bergen tæt ved søen.

Kleberstenen er undersøgt af stadskemiker SCHMELCK og fandtes fri for svovlkis og forvitrede bestanddele, den har bl. a. været benyttet til Sparebanken i Kristiania, Vaalerengens kirke og Grændsen no. 17, Gert Meyers hus i Bergen og Bergens kreditbank. Graniten og gneisen an-

sees for at være godt byggemateriale, de er adskillig anvendt i Bergen som fortaugssten og byggesten.

Fra det Trondhjemske meddeles fra samme kilde følgende:

Ingdalens stenbrud i Trondhjem har brud paa vestsiden af Trondhjemsfjorden ved *Ingdal*, s. ø. for Lensviken, ca. 3 mil vest for Trondhjem.

Bergmester HAGEN siger, „at graniten optræder i mægtige drag og kupper, afbrudt af gneisskikter. Den er af en rødlig graa mere og mindre mørk farve. Den er varierende i kornstørrelse og i det hele af middels kornighed. Dens bestanddele synes at være: 2 feldspather, en mørkere rødlig og en lysere graalig, graalig kvarts i ikke stor mængde, lysere og mørkere tildels ganske sort glimmer samt formentlig hornblende m. m. Mineralerne er ordnede i parallele striber. Disses retning saaes at være ca. magnetisk sv—nø, parallel den omgivende gneis's strøgretning.

Lige ved søen er naturligvis bergarten meget oprevet og endel forvitret, men naar dette yderste lag er fjernet, forekommer den i tykke, vakre bænke. Den synes med lethed at kunne brydes, kløves og bearbeides. Der var 3 adskilte forekomster: *Stokbergnæs*, *Husberget* og *Ravnaasen*.

Trondhjems aktiestenbrud har brud i østsiden af *Nordaasen* ved Størdalsøren paa vestsiden af Trondhjemsfjorden, n. v. for Lensviken, 34 km. fra Trondhjem.

Der leveres en lys og en mørk granit. Den mørke er anvendt til den nye fiskekai i Trondhjem. Særlig siges denne mørke granit at egne sig til kai- og molo-anlæg.

Den lyse granit skal egne sig til forblændsten, gadesten o. l. Den er anvendt ved den nye Lademoens kirke i Trondhjem.

Den *Ankerske marmorforretning*[1] beskjæftiger 50—100 mand ved *Fauske* marmorbrud ved Saltenfjorden ved Bodø, ca. 4 km. fra søen. Der afskibes dels direkte dampskibslaster til Amerika, Rusland, Belgien etc., dels til Kjøbenhavn „Frihavnen", hvor omladning finder sted. Marmoren gaar væsentlig til export, medens den indenlandske omsætning er ringe. De vigtigste brud, som stadig er i regelmæssig drift omfatter hvid marmor Furulid og de kulørte marmorsorter Breche rose og Antique foncé.

„Fo" er betegnelsen for en renhvid marmor, der kan skaffes i meget store dimensioner. Dette materiale var i sin tid, medens man endnu kun arbeidede i de øvre lag, af løs struktur, men efter at man er kommet dybere, siges kvaliteten at være bleven fastere.

„Fo" blev valgt til façaderne til det store nye keiserlige museum for skjønne kunster i Moskou.

I Amerika er „Fo" anvendt saavel til indvendig som udvendig brug i en række fine bygninger, saaledes The New-York Life Insurance Building, The University Club, The Manhattan Club, Englands Bank i Montreal, Morgans nye hus o. s. v., desuden rundt om i Europa, særlig i England og Rusland.

Foruden den renhvide marmor forekommer partier med sorte aarer. Naar saadanne aarer findes i blokkene, benævnes disse „Foo".

De kulørte marmorsorter er:

Antique foncé er sort og hvid.

Antique verdatre, en afart fra samme brud, er af en grønlig graa tone.

Breche rose er af sterk, livlig rosa bundfarve med hvidt og grønt, samt specialiteterne Breche verte, Breche claire.

[1] Ifølge arkitektforeningernes i 1904 indsamlede oplysninger.

Til de underordnede marmorsorter hører: Velfjord, Leifset gloire, Citron, Ballangen etc.

Smaasten til raakopforblænding vil efter de af stenkomiteen [1] opstillede regler kunne leveres frit ombord ved Fauske for ca. 7½ kr. pr. kvm., hvilket vil svare til ca. 12 à 13 kr. i Kristiania.

Norsk kleber- og skiferforretning disponerer følgende kleberstensbrud:

a. Ved *Aasoren* i Sell i en afstand af 7 km. fra Otta station. Stenen benævnes: Ottakleber.

b. Ved *Viken* i Ødemark i en afstand af 300 m. fra bunden af Otteisviken, en dyb arm af store Le. Stenen benævnes: Mysenkleber, fragtes i lægtere frem til Ed station.

c. Ved *Kvevli* i Urskog i en afstand af 3 km. fra Kvevli station paa Hølandsbanen. Stenen benævnes Blakerkleber.

Ottakleberen er i den senere tid adskillig anvendt til façadebeklædning. Saaledes er: Karl Johansgd. no. 2, Storgd. 1 og en gaard i Stortingsgaden opført af Ottakleber. Af denne stensort har været exporteret adskillig til Holland.

Mysenkleberen er anvendt ved restaureringen af Trondhjems domkirke, samt til trappeopgange i Kristiania (Historisk museum, regjeringsbygningen).

Blakerkleberen har hidindtil ikke fundet nogen større anvendelse uden til gravmonumenter.

Otta kleberstensforretning har følgende brud:

a. *Nedre Taug*, ca. 2 km. fra Otta jernbanestation paa sydsiden af Ottaelven.

b. Tilhøire for *Kvam station* ca. 16 km. fra Otta.

c. *Viste* brud ved Vaage vand.

---

[1] Se pag. 28.



Stenbrud fra Liholt ved Idefjorden (Lüttensee).

Vor største *granitindustri* findes ved *Idefjorden* og nordover til *Fredrikstad*. Betydelig virksomhed er der ogsaa i trakterne ved *Tønsberg* og *Laurvik*, ved *Drammensfjorden*, *Grefsen* og *Grorud*, n. ø. for Kristiania.

Labrador, lys syenit, mørk graa syenit, mørk rød syenit fra Tønsberg-Laurvikskanten anvendes væsentlig til finere arbeider, monumenter, polerede façader o. l.

Drammensgraniten er anvendt til polerede façader (Dopheides gaard, Kristiania) og til monumenter; men mere til heller og kantsten til Stettin, Hamburg, Østersøhavne, Kjøbenhavn etc. Den kløves bedre end de fleste graniter til heller.

Grorudbruddene ligger ca. 1 mil fra Kristiania. Graniten [1] derfra er den mest anvendte byggesten i Kristiania, særlig til fundamentsten og sokkelsten. Den er anvendt i regjeringsbygningen. Denne sten maa sorteres godt; thi mange blokke er ubrugbare som byggesten paa grund af den „miarolitiske“ d. v. s. drusede eller hullede struktur, hvorved stenen bliver porøs. Udskeider man imidlertid de daarlige blokke, saa kan man faa et godt byggemateriale af „Grefsen—Grorudgranit“. Denne bergart er indført i literaturen under navnet nordmarkit, den er paa grund af mindre godt kløv ikke saa billig at hugge efter bestemte maal som Idefjordsgraniten.

Stenbrydningen i *Idefjorden* har været behandlet i Norges geologiske undersøgelses publikationer gjentagne gange (se pag. 4 o. fl.). I disse skrifter berettes om granitens udbredelse, dens dannelse, alder, mineralogiske indhold, struktur, farve, styrke, samt om de firmaer, som arbeider, hvilke bygningsmetoder, der anvendes o. s. v.

Idefjordsgraniten er mindre skikket for polerede arbeider, derimod er den fortræffelig til byggemateriale, saasom

[1] Egentlig kvartssyenit.

til kaisten, doksten, bygningssten, gadesten, kantsten o. s. v. Til profilerede arbeider er den fortrinlig. Den har ogsaa vundet stor anerkjendelse i nær sagt alle lande. Særlig i England beundres denne granit, fordi den er solid, og fordi dens farve passer med englændernes begreber om den heldigste farve hos granit til bygningssten. Englænderne vil nemlig ikke have rødlig granit, kun graa, netop som hos Idefjordsstenen, der kan skaffes i store kvantiteter af lysegraa farve til graablaa til næsten hvid. En temmelig mørkgraa sort findes ogsaa. Fortrinlig gadesten kommer fra Idefjorden, haard og passe ru i modsætning til forskjellige andre gadestenssorter, f. ex. grønsten, der hurtig slides glat. Idefjordsgraniten er passe finkornig for gadesten, medens Grefsen- og Røkenstenen er for grov.

Af bygninger af Idefjordssten kan blandt de mange nævnes: *Kristiania sparebank,* 600—700 m^3 granit med marmorsøiler fra de Ankerske marmorbrud i Nordland.

Historisk museum i Kristiania.

Justitsbygningen i Kristiania. Kristiania glasmagazin. Trondhjems tekn. høiskole. Ritz hotel og *Morning Post's* hus i London.

Af dok- og kaianlæg:

Marinedok i Devonport.

Do. i Gibraltar.

Do. i Chatham.

Do. i Simons bay i Sydafrika.

Kaianlæg i Dover.

Sluseanlæggene ved Kaiser-Wilhelmskanalen.

Stenhugningen ved Idefjorden er gaaet sterkt frem i de senere aar.

Exporten er øget[1]) og arbeidsstokken er øget og arbeiderne er dygtige. Der bruges ikke meget maskineri i

[1]) Endog til Stillehavskysten af Mexico er sendt Idefjordssten.



Stenbrud ved Idefjorden (Lüttensee).

Idefjordsbruddene. Jernbanetransport har fundet liden anvendelse. Dampkraner ligesaa. I det hele er driften meget primitiv. Opfatningen er, at man tjener bedst ved enkle anlæg.

En følge af dette princip er den mængde affald, som er saa karakteristisk for norske stenbrud.

Men hvad skal de stenhuggere gjøre, naar tiderne er daarlige og konkurrencen sterk? De maa bryde saa billig som muligt, og det gjør de efter eget sigende ialfald ved at lade arbeidsformanden anvise hvert lag arbeidsplads, og saa lade dette skjøtte sig selv. Arbeiderne tager da stenen, hvor de bedst kan, og det bliver ved at flække af de par øverste bænke og lade affaldet efter sig. Naar saa de brugbare dele af de øvre bænke er taget, gaar man til et nyt brud. Tilslut findes ikke flere brugbare brud, man maa da i fremtiden engang, og det vistnok mangesteds i en nær fremtid, prøve at rense disse gamle brud. Stenhuggerne synes at være enige i, at det ikke er muligt at anvende nogen anden fremgangsmaade uden at tabe i konkurrencen med udenlandske firmaer. Meget af dette snak om nødvendighed o. s. v. synes nok ikke at forholde sig ganske rigtig. I Skotland er man nødt til at udnytte hvert brud saa fuldstændig som muligt, og der arbeider de med fordel mod dybet. Naar man hører tale om skotske brud optil flere hundrede fod dybe, hvor stenen maa fordres op med sterke dampkraner, og hvor alt affald selvfølgelig maa bortføres, og saa ser vore brud, der saa langt fra at gaa mod dybet i de fleste tilfælde bestaar i en horizontal indskjæring i fjeldsiden, kun med udnyttelse af de øvre bænke, saa forstaar man ikke, hvorfor i Norge alt affald maa lades tilbage. Man kunde være tilbøielig til at antage, at aarsagen er at søge ikke saa meget i nødvendighed som i flothed, idet f. ex. hele egnen ved Idefjorden bestaar

af granit, og at saadanne affaldshauge rent forsvinder i det store granitomraade, og et sted maa ogsaa affaldet ligge. Det er ogsaa sikkert, at naar skotske stenhuggere har besøgt Idefjordsbruddene, saa forbauses de over at se saa megen og saa vakker sten. Kunde man finde anvendelse for ialfald en del af affaldsstenen, saa var man langt paa vei til at have spørgsmaalet løst. Som forholdet nu er, bør det ikke være. Der er ogsaa i stenhuggerfaget noget som heder rovdrift.

Vi har altsaa i vort land nok af firmaer, der beskjæftiger sig med stenhugning. Langs hele vor kyst lige fra Fredrikshald til Kristiania, til Larvik, Arendal, Kristiansand S., Stavanger, Bergen, Kristiansund N., Trondhjem og i Nordland virker stenhuggere. Vi har nok sten og god sten. Udnyttes nu disse herligheder saa godt som de kunde?

Dertil maa man svare, at vore forekomster af naturlig sten er langtfra for os, hvad de burde kunne blive.

Det siges, at Sverige er et rigere stenland end Norge. Dets bergarter skal være vakrere, det kan byde udlændingerne større udvalg af solide graniter, sorte, livlige røde o. s. v. Vistnok, det er endnu ikke lykkedes os at finde, hverken solid „sort granit“ eller saa vakker rød granit som svenskerne har. Til gjengjæld har vi vakker syenit og labrador. I denne forbindelse kan det nævnes, at Sveriges geologiske undersøgelse har langt større midler at raade over end vor geologiske undersøgelse, hvorved den kan ofre megen tid paa undersøgelse af teknisk anvendbare bergarter.

Vore bergarter bør kunne betinge endnu større export end for tiden, men for fuldt at udnytte vore forekomster af naturlig sten, maa denne finde mere anvendelse inden-

lands. Mangfoldige af vore stensorter, særlig mange graniter og gneise, som ikke kan exporteres, bør blive vort bygningsmateriale. Knapt nogen af vore byer mangler sten. De fleste kan bryde den paa stedet. Derimod mangler mange byer træmaterial og teglsten, og det allervigtigste, vi mangler her i landet en hensigtsmæssig arkitektur.

Hvorledes er vor arkitektur?

Vore ældre arkitekter er uddannede i Tyskland og blev der oplært i udførelse af pudsarkitektur. Da det blev almindeligt at opføre svære teglstenshuse i vore større byer, saa blev det ganske naturligt, at denne tyske arkitektur blev den raadende.

Man opførte store forretningsgaarde og en mangfoldighed af vaaningshuse med optil 4 og 5 etager, og den anvendte arkitektur blev den, som anvendes ved pudsbygninger i byerne rundt i Europa med vakre ornamenter, profiler, pilastre, søiler, fordagtninger, rigt udstyrede vindusomfatninger o. s. v. Til slige bygninger hører gjerne nogle smaa taarn, enten lange spidse, eller pyramideformede eller kileformede.

Pudsens farve bliver en mangfoldighed, gul, gulbrun, graa, hvid, mange nuancer i grønt samt mange overgangs- eller mellemfarver. Foruden pudsarkitektur ser man ogsaa hyppig ved at vandre om i vor hovedstad teglstensarkitektur i rødt eller gulbrunt. Mange af disse bygninger er meget vakre. Der kunde nævnes en række teglstensbygninger, som er en pryd for vore byer.

I de senere aar er det blevet mere udbredt at benytte naturlig sten, særlig er store forretningsgaarde opført enten helt eller for det meste delvis af granit, syenit, sandsten, klebersten og marmor.

I Kristiania er Grefsensten (nordmarkit) meget anvendt som sokkel. Hyppig er 1ste og stundom 2den etage forblændet med naturlig sten, medens de øvre etager har pudsarkitektur.

Disse bygninger er kostbare; thi façaden er sjelden forblændet med raakopsten; langt hyppigere med finhuggen sten, og delvis polerede façader er et ikke ualmindeligt syn.

Det forekommer mig, at vore arkitekter ikke tilstrækkelig har udnyttet de eiendommeligheder (skiktning, kløvning o. s. v.), som hvert materiale besidder. Pudsbygninger kan forsynes med baand, kapitæler og mange slags ornamenter. Men en granitbygning bør gjøres enkel med kraftige linjer. Indviklede ornamenter passer ikke saa godt ved granitmateriale, ihvertfald forøger de omkostningerne uforholdsmæssig. Vore arkitekter har i de senere aar opført overmaade vakre bygninger i naturlig sten; de maa prises for sit arbeide; men det maa samtidig bemerkes, at deres arbeide i naturlig sten er dyrt. De har ikke fundet paa nogen for naturlig sten i stor stil brugbar arkitektur, enkel, vakker, billig og passende for vort klima.

Denne kostbare arkitektur skræmmer folk fra at benytte natursten. Det er blevet en almindelig opfatning, at granitbygninger er meget kostbare. Naturligvis, de bliver noget kostbarere end teglstensbygninger, men ved at anvende en hensigtsmæssig arkitektur vilde granit dog falde billigere, end man almindelig antager.

Saaledes som man nu almindelig bygger af granit, bliver stenen ved bruddene finhugget og størrelsen nøie afpasset; saa nummereres de færdige blokke, føres til byggestedet og anbringes paa plads efter sit nummer. Alle som har seet dette udføres maa forstaa, at det bliver kostbart. Da kun de større blokke kan anvendes, bliver der i alle stenbrud en mængde større og mindre affaldssten. Kunde



Regjeringsbygningen i Kristiania.

denne faa anvendelse som bygningssten, vilde man opnaa at faa et billigt bygningsmateriale, og stenhuggerne vilde blive kvit meget affald, som er en sand plage for dem alle.

Kan naturlig sten med fordel anvendes til opførelse af billige vaaningshuse?

Om dette spørgsmaal er der inden de interesseredes kredse delte meninger.

Stenhuggerne synes, at naturlig sten er et vakkert og meget brugbart materiale selv til almindelige vaaningshuse. Med enkel arkitektur og ringe bearbeidelse er det vistnok en almindelig antagelse, at naturlig sten bør kunne blive et meget anvendt bygningsmateriale, særlig i vore større byer. De kan levere hvad slags sten som ønskes, affaldssten og lidet eller mere bearbeidet sten, saa fra stenhuggernes side er vist intet iveien.

Det beror paa arkitekterne og bygmestrene. Kan disse finde paa en saa billig og forøvrigt hensigtsmæssig arkitektur, at de med de opgivne omkostninger ved brydning og transport kan anvende naturlig sten, og vil de gjøre hvad de kan for at indføre dette materiale?

Naar man taler med arkitekter, saa høres flere opfatninger.

Mange, om de fleste tør jeg ikke sige, synes, at murstenen er at foretrække paa grund af den lethed, hvormed den kan behandles.

Mursten er forholdsvis let at bære op paa stilladset, og de har alle ens størrelse, hvorved arbeidet lettes overordentlig. Med mursten og „puds“ kan man let frembringe mangehaande arkitektoniske former, som i naturlig sten vilde være vanskelige at frembringe.

Og saa det vigtigste hensyn, prisen.

Materialet er saa tilrettelagt, at det ialfald under de nuværende arkitektoniske anskuelser bliver betydelig billigere at bygge af mursten.

Murstenen trænger ofte ikke at transporteres saa langt som naturlig sten, og den er lettere.

Saa kommer nok et vigtigt moment til, nemlig, at man har en stor og dygtig murerstand. Særlig i Kristiania, hvor byggevirksomheden for nogle aar tilbage var saa stor, findes en stor murerstand, ifølge opgivende fra kontorchef AMNÉUS var der i Kristiania i 1900 108 murmestre og 2288 mursvende og murarbeidere.

Graastensmurerne udfører fundamenteringsarbeidet, og selve bygningen gjøres af murerne.

Ved bygninger, som skal opføres baade af teglsten og naturlig sten, udfører teglstensmurerne det hele, ja endog ved bygninger af udelukkende naturlig sten benyttes kun saadanne murere.

Dette forhold har naturligvis stor betydning for det foreliggende spørgsmaal, vaaningshuse af naturlig sten; thi det kunde tænkes, at man bør forlade den nu brugelige tilhugning ved stenbruddet og heller transportere stenblokke, store og smaa som de falder, til byggestedet og tilhugge der. Men da maatte graastensmurere anvendes ihvertfald til tilhugningen, kanske ogsaa til muringen af den ydre mur, formuren. Bagmuren opføres imidlertid af teglsten, og til muringen af den maatte tages teglstensmurere. Disse to mure maatte føres op samtidig, og følgen vilde blive en sammenblanding af begge murerstænder, der vistnok vilde virke uheldig. Det er muligt, at det fordelagtigste er at tilhugge i bruddet, men ihvertfald bør denne hugning være meget enkel. Al affaldssten maatte isaafald hugges nogenlunde firkantet, hvorved hvert brud vilde faa et lager af



Fagerborgkirken i Kristiania.

saadan sten. Denne lagersten maatte kunne sælges meget billig.

Dog nogen tilhugning vilde der altid blive paa byggestedet, og skal vi derfor nogengang se billige naturstensbygninger i vore byer, særlig i Kristiania, saa maa man danne en murerstand, der har erfaring baade i tilhugning og muring. Men den første begyndelse er vanskelig, pudsarkitektur har været længe brugt og skaffer ingen slige vanskeligheder. Folk er vant med puds og liker den kanske ogsaa. Jeg talte med en af vore mest fremtrædende murmestre herom.

Han var, efterat have reist gjennem mange lande, kommet til det resultat, at vi bygger for kostbart her i landet. Vi tilgodegjør ikke alle materialer saa fuldt som i udlandet. Man kan sige, at vi maa bygge solidere i vort klima end i sydligere strøg. Ja, men man kan bygge tilstrækkelig solid uden at bygge saa kostbart.

Naar man ser vore huse slaa sprækker, saa kommer det af uheldig fundamentering, selve bygningen er solid nok.

Vor bygningslov er muligens saadan, at man er nødt til at bygge kostbart? I udlandet er man ikke saaledes som hos os altid saa nøie med f. ex. om der findes gjennemgaaende stene i granithuse. Man forstaar ogsaa at udnytte materialerne fordelagtigere. Det er en hel fornøielse at se, hvordan en skotsk murer kan faa en rund eller polygonal sten til at passe ind i muren, saa den for det første har et solid leie og dernæst netop ligger der, hvor dens form giver det bedste udseende.

Samme murmester havde fra sit ophold i Aberdeen kunnet forstaa, at der maatte en flere hundreaarig praksis til for at opdrage en murerstand, der fuldstændig har i blodet, hvad man med held kan gjøre ud af et naturstenmateriale.

Vi maa i vort land begynde smaat, lidt efter hvert skaffe os erfaring i, hvordan man skal bygge billig og passende for vort klima.

Arkitekten maa under arbeidet opdrage arbeiderne, saaledes at disse forstaar, hvad det gjælder. Et ord, „den sten skulde du ikke lagt der, den gjorde bedst virkning der“, kunde fremme arbeiderens dygtighed. Der kan gjøres mange variationer ud af et materiale, efter stenenes farve og størrelse.

Uden at derfor arkitekterne gaar i spidsen med kraftig vilje og alvorlige ønsker for at bringe paa det rene, hvilken arkitektur og hvilket materiale passer bedst for vore forhold, saa kommer endnu „pudsen“ med rette eller urette til at blive den eneraadende i lang tid endnu.

Det er med glæde man ser, at arkitekterne har optaget til behandling spørgsmaalet om hvad kan gjøres for at skaffe naturlig sten mere almindelig anvendelse. En komité blev 22. marts 1904 nedsat bestaaende af arkitekterne KR. BIONG, ANDR. BUGGE, HENRIK BULL, J. O. HIORTH og H. SINDING-LARSEN.

Komitéen kom til det resultat, at man maa prøve at skaffe en lagervare af stenen. „Der maa da tages sigte paa en udførelsesmaade, der foruden at være enkel og ligetil ogsaa byder den største variation i opsætningen.“ Komitéen mener i det skotske murverk „roubble work“, som tildels er anvendt ogsaa her i landet under navn af raakopmur (svensk nubbstensmur), at have fundet den mest anbefalelsesværdige opførelsesmaade.

Denne arkitektur har i lange tider været anvendt i Storbritannien, særlig i Skotland, ogsaa i Amerika.

I Sverige er den tildels anvendt, og i Finland har den betydelig udbredelse.

Der gives mange variationer af roubblemuren.

I Skotland er meget anvendt en roubblemur, hvor hver vertikal fuge begrændses af 3 stene. Den nævnte stenkomité har til veiledning optegnet 3 eksempler[1] paa roubblemur, hvoraf fig. 1 kan ansees som en typisk roubblemur,

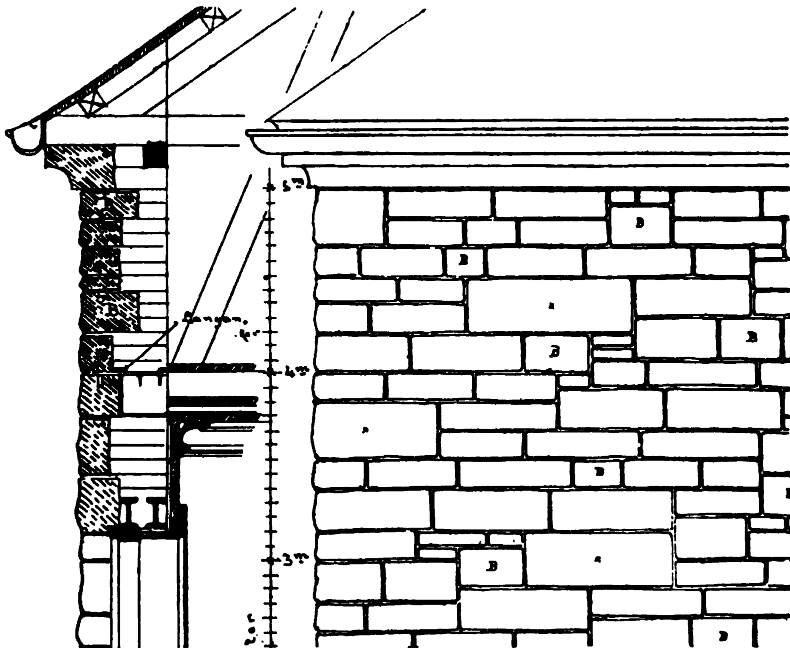


Fig. 1.

men fig. 2 og 3 nogen overgang til kvadermur (engelsk ashlar), fig. 3 med enkelte helt gjennemgaaende skiktfuger.

Komitéen har opstillet følgende regler for leverance af raakop:

[1] Figurerne her fremstiller kun en begrændset del af hver af „stenkomitéens" 3 tegninger.

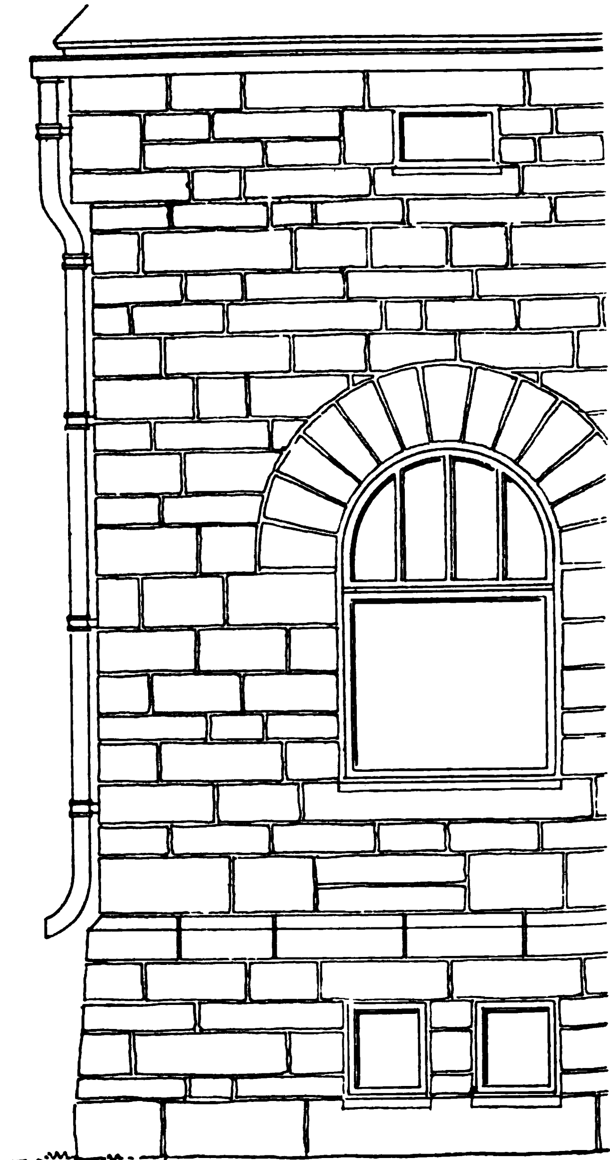


Fig. 2.

Stenen leveres efter følgende maal:

§ 1.

1 skiktsten: (7,7 cm. incl. fuge). Længderne skalvariere fra $1^1/_2$ til 6 × h.[1]

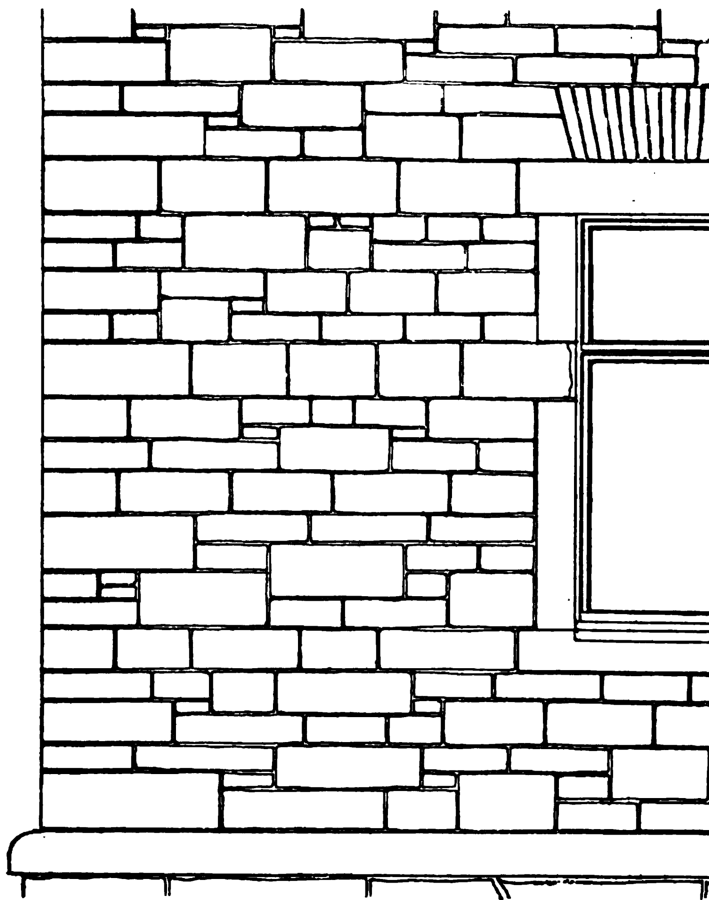


Fig. 3.

2 skiktsten: (15,4 cm. incl. fuge). Længderne skal variere fra $1^1/_2$ til 6 × h.

[1] 6 gange høiden.

3 skiktsten: (23 cm. incl. fuge). Længderne skal variere fra $1^1/_2$ til 4 × h.

4 skiktsten: (30,8 cm. incl. fuge). Længderne skal variere fra $1^1/_2$ til 3 × h.

Ansættelsen af fugernes tykkelse er afhængig af de forskjellige materialers mere eller mindre rene kløv og maa derfor fastsættes af hver enkelt stenleverandør. Fugerne bør ikke beregnes under 1,5 cm. og ikke over 2,5 cm.

Stenens dybde: Min. 15 cm., max. 20 cm.

Bindere leveres kun af 2 og 3 skiktsten og gives en koplængde af $1^1/_2$ til 2 gange høiden og en dybde af 25 til 30 cm.

Alle dybdemaal regnes fra murliv.

Stenen forlanges i det nærmeste fuld i bagfladen saaledes, at de minimale dybdemaal kun delvis underskrides. De maximale dybdemaal maa ikke overskrides.

§ 2.

„Lig“ og „byg“ bør gjøres nogenlunde jevne. Stødfugerne bør afsættes i vinkel til „lig“ og „byg“ og være nogenlunde fyldige.

§ 3.

Om fornødent sættes stenen i fremkanten saaledes, at den kommer i plan med murlivet.

§ 4.

Koppen skal have sin naturlige brudflade, fri for brændinger, kilhul og barkside.

§ 5.

Sten betales efter opmaalt leveret løb. meter kopflade.

Et vigtigt spørgsmaal ved muring med naturlig sten er isolationen. Sten kan være mere eller mindre „tæt“.

d. v. s. ved vandabsorberende sten kan der optræde gjennemslag af den ydre lufts fugtighed. Al sten bør, hvis man ikke ved erfaring kjender dens tæthed og styrke, undersøges ved en prøveanstalt. Den indre lufts fugtighed kan fortættes paa indvendig murflade. For at hindre denne ulempe bør gjennemgaaende sten undgaaes og bagmuren bør gjøres tilstrækkelig tyk, 1 teglsten (25 cm.) efter komitéens mening. I Sverige og særlig i Helsingfors anvendes hyppig asfaltisolering paa murens bagside, dog ikke altid, kleber isoleres saaledes ikke. Dette har antagelig sin grund deri, at man bruger tyndere mur i Finland.

I Skotland anvendes et pudset panel ca. 5 cm. fra indvendig vægside, og mellemrummet tilledes luft udenfra, hvorved erholdes fortrinlig isolering.

Om disse spørgsmaal henvises til komitéens i 1904 trykte forslag.

Arkitekt Kr. Rivertz har i „Tekn. Ugebl." no. 18 iaar skrevet et brev fra Aalesund, hvor han omtaler, at man der har beskjæftiget sig med at skaffe byen et billigt og godt bygningsmateriale og en hensigtsmæssig arkitektur. I de sidste 15—20 aar blev i Aalesund saagodtsom alt murverk udført af graasten i cementmørtel. Den nye kirke er udført paa denne maade, alle facader blev beklædt med marmor, gesimser og indfatninger finhugne og pladerne af raakop. Selve muren blev støbt af graasten i sterk cementmørtel.

Denne byggemaade, kirken opført af graasten og alle façader beklædt med huggen sten og raakop kostede 125,000 kr., men naar der istedetfor graasten skulde anvendes teglsten, vilde den koste 147,000 kr.

Den almindelige pris paa teglstensmur i Aalesund er 24 kr. pr. m^3.

Mure paa 1 m tykkelse er beregnet at skulle koste 15 kr. pr. m^3.

Mure paa 60 cm: 18,50 kr. pr. m^3, og er murtykkelsen kun 1—1½ sten, vilde prisen antagelig blive som ved teglstensmur.

Den saakaldte Aalesundsmur har den fordel, naar façaden skal beklædes med kvadersten, at disse selvfølgelig kan tilhugges uden at tage hensyn til skiftegangen.

Om ildsikkerhed ved graastensmur udtaler hr. RIVERTZ, at det ved branden i Aalesund viste sig, at graastensmurene var sterkt medtagne af varmen, men alle mure som var pudsede med cementpuds holdt sig godt.

Om nævnte komitées anskuelser er heldige, og om de opstillede regler vil virke efter sin hensigt faar vise sig.

Det maa ansees som et skridt i rigtig retning, eller kanske rigtigere som et halvt skridt; thi man maatte kunne gaa videre.

Først, naar huse kan opføres af lidet tilhugget sten, uden større hensyn til disses form og størrelse, først da kan vi tale om vaaningshuse af natursten.

Disse temmelig spredte bemerkninger er nedskrevne dels efter indtryk af besøg i stenbrud under reiser for Norges geologiske undersøgelse, dels efter materiale, samlet af arkitektforeningerne i Kristiania og dels efter samtale med stenhuggere og arkitekter. Fotografierne af de 2 stenbrud er velvillig overladt af firmaet LÜTTENSEE, regjeringsbygningen og Fagerborgkirken af E. GUDE.

De fleste er vist enige i, at noget bør gjøres for at hæve stenindustrien og dermed ogsaa vor naturstensarkitektur. Noget af det første, som vilde være at ønske var, om en erfaren fagmand vilde berette om, hvordan prisforholdet mellem naturlig sten og teglsten stiller sig. Endel exempler fra virkeligheden vilde være betyningsfulde.

Hvis stenhuggerne fik store bestillinger paa en billig lagersten, maatte de kunne levere saadan for kr. 5,50—6 pr. m^2, leveret paa byggestedet, senere hen muligens endnu billigere. Fragten fra Idefjorden til Kristiania er ca. kr. 1,50 pr. ton, og den er omtrent ligestor fra Drammensfjorden og fra Grefsen.

Summary of Contents.

The first pages give a list of the literature on stone-industry contained in the publications of the Geological Survey of Norway. Pages 6—8 treat of the export of stone from Norway, as compared with that of Sweden and Denmark. In 1887, 48,615 tons of stone to a value of 460,900 Kroner were exported from Norway, as against 178,154 tons to a value of 2,877,400 Kroner in 1905: Norwegian firms export stone from Sweden to a value of about 1½ million Kroner.

The value of Sweden's stone-export was 3,684,268 Kroner in 1890 and over 12 million Kroner in 1905.

The value of Denmarks stone export from Bornholm in 1900 was 856,000 Kroner.

Pages 8—14 eontain a list of Norwegian stone exporting firms. Pages 14—23 describe some Norwegian quarries, showing moreover that Norway has quarries all along its coast.

The most important quarries are found in the Idefjord, South of Fredrikshald on the Swedish Frontier, where excellent granite occurs in inexhaustable abundance. From here the stone is exported to England, Germany and other European ports, to America, and even to the Pacific shores of Mexico: In London Rely Hotel and The Morning Posts'

offices are built of this granite, as are also the Naval Docks at Devonport, Gibraltar, Chatham, Simons Bay in S. Africa, the quaies in Dover, the lockages in der Kaiser Wilhelms Canal.

Quarries of red quartz syenite (Nordmarkite) are being worked near Kristiania, of red biotite granite near Drammen, and near Tønsberg, Larvik the famous labradorizing augite syenite (Larvikite) occurs, whilst round the coast — at Arendal, Bergen and Trondhjem gneiss granite is qnarried. Anker, the marble firm at Saltenfjord, in Nordland, exports marble to European countries and to America, where this marble has been used in the New-York Life Insurance Co.'s bulding, The University Club, The Manhattan Club, The Bank of England in Montreal, Morgan's new house etc.

Quarries in steatite are mentioned on P. 18.

The last pages discuss the conditions for stone building in Norway. — Norwegian architects have raised magnificent buildings of natural stone but only at great expense; to build ordinary dwelling houses of natural stone, as has been done in Aberdeen for instance has been impossible.

Architects may do well to raise the interest for the universal use of natural stone, by working out a cheap and attractive architecture suitable for our Nothern climate. We must learn to use roughly hewn, and waste stone from the quarries, and to educate a class of masons in the ready manipulation of natural stone.

Figs 1, 2, and 3 show the method of building „roubble work“ used in Scotland, which Norwegian architects are trying to introduce into Norway.

The first two photographs are illustrations of granite quarries in Idefjord, the third one is of the new Government offices in Christiania, and the fourth is Fagerborg Church also in Christiania.

V.

Alunskiferfeltet ved Øieren.

Av

Olaf Holtedahl,
stud. real.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI. — KRISTIANIA.

Alunskiferfeltet ved Øieren.

Paa den vestre bredd af Øierens norlige del, sydligst i Relingen anneks, er der paa det geologiske rektangelkartblad Fet saavelsom paa professor Kjerulfs oversigtskart over det sydlige Norge avsat et litet kun 1 km. langt felt med skifer tilhørende etage 2.

Feltet, som fra gaarden Teigen strækker sig sydøstover langs stranden, ligger saaledes midt oppe i vore østlige grundfjeldstrakter, ca. 20 km. fra silurfeltet ved Kristiania, som er det nærmeste.

Av professor Brøgger er dette felt omtalt et par gange. I „Die sil. Etagen 2 und 3" bestemmer han det nivaa av skiferen, hvorfra nogle av Kjerulf medbragte fossiler stammer, som hørende til etage 2 a, specielt til den øvre del av denne horisont. Nogle aar senere i „Über die Bildungsgeschichte des Kristianiafjords" nævner han atter feltet, idet han fremholder, at dette utvilsomt har staat i kontinuerlig forbindelse med siluravleiringerne ved Kristiania saavelsom med de svenske silurfelter, og at det formodentlig kun ved en indsynkning er blit bevaret mod den erosion, som vestenfor og østenfor har utslettet ethvert spor av de forsteningsførende formationer.

Nogen nøiere undersøkelse av feltet selv er imidlertid aldrig blit foretat. Da en saadan dog kunde tænkes

muligens at fremby forhold av interesse, har jeg anvendt nogle faa dage ihøst — en dag delvis assisteret av min ven stud. real. HAGEM — til studier paa stedet.

En ting som i høi grad vanskeliggjør undersøkelsen av fast fjeld i skraaningerne nærmest omkring Øieren, er de vældige lermasser, som næsten overalt dækker fjeldgrunden; disse lermasser er forresten sedvanligvis utviklet som en, særlig paa indsjøens vestside, overordentlig jevn terrasse med en høide av 170—180 m. o. h. Paa det lille stykke av Øierens omgivelser som her skal omhandles, er leravsætningerne gjennemgaaende mindre fremtrædende, idet de synes at ha lidt mere av erosionen end hvad ellers almindelig er tilfældet. Fast fjeld stikker saaledes flere steder frem midt oppe i lerterrænet. Imidlertid i nogen større maalestok har vi det faste fjeld kun blottet i stranden, hvor leren er vasket ut, og her har vi da ogsaa det naturlige utgangspunkt for en undersøkelse.

Nu er de geologiske forhold langs stranden paa den strækning, jeg har opgaat — fra mundingen av elven syd for By, til Flateby bruk (se rektangelkartet) — følgende:

Nordligst staar grundfjeldet, graa gneis, rik paa kvarts og lys glimmer, skifrigheten strykende N—5—10°—V, temmelig regelmæssig og med lodret til steilt vestligt fald. Overflaten har det for steilstaaende grundfjeldsskikter karakteristiske trappetrinsformige utseende, avrundet ved isskuring. Den skraaner, hvor den er synlig, temmelig raskt op fra vandkanten med en gjennemsnitlig stigning indover av 15—20°.

Grundfjeldets sydøstre grænse (*a*) sees paa kartskissen og profilet 3, side 6. Det falder i trappetrin av mot sydøst og blir borte under strandgruset. Gneisens utseende her er ganske det normale.

70 m. sydøst for denne grænse kommer det nordligst opstikkende parti af skiferen (*b*). Denne, som her har en synlig mægtighet av 3½ m., er saa igjen fuldstændig konkordant dækket av en 1,8 m. tyk bænk av en eruptivbergart som meget ligner de som camptoniter fra Kristianiafeltet kjendte, og derfor i det følgende vil omtales under dette navn. (Baade skiferen og camptoniten skal nærmere beskrives nedenfor). Faldet er 18—20° Ø—15°—S, for skiferens underste lag endel steilere. Den nordvestre grænse for det hele er kun blottet faa meter og gaar i NØ – SV-lig retning.

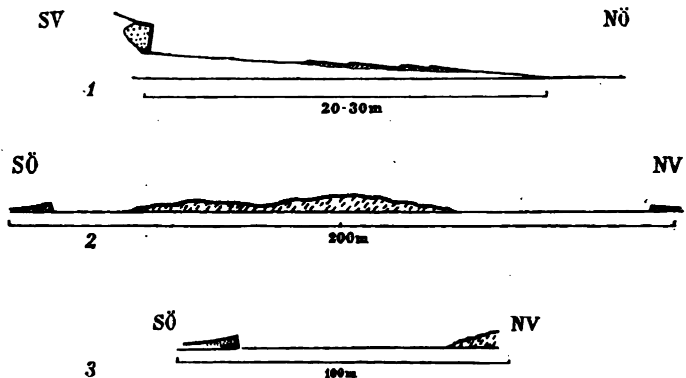
Sydøstover langs stranden kommer lagene paa grund av faldet temmelig snart omtrent i nivaa med stranden; kun det øverste av camptonitbænken stikker op blandt det løse materiale. Imidlertid er faldets størrelse og retning blit ikke saa litet forandret. Allerede 10—15 m. sydøst for grænsen er faldet kun 12—15°, endnu nogle meter længer væk 8—10°, og samtidig er faldretningen blit NØ. Dette fald har saa bænken — og hvor man kan se den, skiferen — stranden nedover. De avvigelser, som findes, er ganske ubetydelige.

Først henimot bergarternes foreløbig avsluttende grænse i sydøst (c) (se desuten profilet, 2) faar man en distinkt forandring i faldet. Retningen blir nordlig til nordvestlig, og vinkelen stiger til 10 –12°. Grænselinjen gaar omtrent i N—S.

50—60 m. øst herfra har vi saa grundfjeld (*d*). Dette grundfjeldsparti har imidlertid en meget begrænset størrelse. Det danner en i strandens retning ca. 100 m. lang knaus med en maksimumshøide over strandbredden av 5 m. I V, N og Ø falder det jevnt av, i S gaar det med ubetydelig stigning ind i leren. Bergarten er omtrent som i det nordlige grundfjeldsparti, muskovitrik gneis. Strøket for

skifrigheten er NNV, nordligst omtrent N. Faldet steilt vestlig.

20 m. østover fra dette grundfjeld kommer igjen camptonitbænken (*e*), her 2 m. mægtig, stikkende saa høit op fra strandbredden, at skiferen saavidt blir synlig under den. Faldet er 15° Ø—10°—N. Videre sydøstover fortsættes nu her nøiagtig paa samme maate som for det nordlige felts vedkommende, faldet blir mindre og faldretningen gaar over til NØ, almindelig N—40°—Ø. Camptonitbænken kan stadig iagttas, liggende i den nedre del av stranden (se profilet, 1) og desuten i en liten skrænt, gjennemgaaende et par meter høi, som hele veien danner en skarp grænse mellem stranden og de ovenforliggende jorder.



1. Profil tversover stranden.
2. Profil langs stranden ved grunfjeldspartiet *d*.
3. Profil langs stranden ved feltets nordvestre grænse.

Strandens utseende med den jevnbrede, flate bredd begrænset av den omtalte skrænt, som ialmindelighet er dannet av den tvert avbrukne camptonitbænk, er idethele meget karakteristisk for skiferfeltet. Den øverste grænse av strandflaten — om man saa kan kalde den — angir rækkevidden for indsjøens utgravende virkning ved høieste vandstand, og vi har her saaledes en utpræget abrasionsflate i liten

maalestok. Hvor fjeldgrunden er grundfjeld, har man dette stikkende direkte op av vandet.

Camptonitbænken synker sydøstover litt efter litt dypere, indtil den gaar ind under strandbreddens nivaa. Et stykke videre kan den fremdeles erkjendes ved hjælp av de massevis optrædende brudstykker, indtil ogsaa disse forsvinder blandt løst materiale av anden art. Dette løse materiale er stykker av grundfjeld, tydeligvis nedfaldne av den her langs skrænten gaaende steile grundfjeldsvæg (*f*).



Parti av grundfjeldsvæggen sydligst ved stranden. (Tegnet efter fotografi).

Denne væg, som ofte har en lodret høide av 10—15 m. — videre opefter fortsættende mer eller mindre steilt — gaar i en næsten fuldkommen ret linje i sydøstlig retning omtrent Ø—30°—S. Mellem denne væg og vandet kiler saa strandbredden sig ut, væggen fortsætter endnu en 30—40 m., avbøies saa skarpt omkring en liten odde (*g*), hvorefter man videre sydøstover har flatere og mere uregelmæssige grundfjeldsformer.

Fortsætter man nu tilbake langs grundfjeldsvæggen, indover og opover i bakkerne, saa viser det sig, at man kan følge denne væg hele veien i en saagodtsom ret linje, kun med en ganske ubetydelig avbøning i nordlig retning. Sydligst er den synlig som steile skrænter, der stikker frem av lermasserne, nordover gaar den opunder aasen S for Teigen, idet den selv danner aasens nedre, bratte del. Den forsvinder først i det vestligst paa kartet avtegnede dalstrøk (*h*) — som for en stor del er fyldt av løst materiale — og er ikke synlig paa den anden side av dette. Grundfjeldets overflate staar der temmelig jevnhøi i NS-retningen.

Et mindre, plataaformig grundfjeldsstykke (*i*), hvis flate kun var litet høiere end veiens, iagttoges mellem veien og aasen, SØ for bækken. Det var tydelig begrænset i NØ og Ø, faldende av i disse retninger, ellers overdækket.

Strøket for grundfjeldets skifrighet paa de forskjellige steder langs væggen er som antydet paa kartskissen NV til VNV.

Fast fjeld imellem den omtalte grundfjeldsvæg og stranden er kun observeret 2 steder, paa begge bestaaende av camptonitbergarten i sin typiske bænk-form. Det ene sted (*k*), i bakken ret op for feltets nordgrænse, maaltes faldet til 25° ret Ø, det andet (*l*), beliggende 2—300 m. nordvest for den sydligst synlige camptonit i stranden og kun 8 m. fjernet fra grundfjeldsvæggen, til 28° N—35°—Ø.

I det sydøstlige parti av camptoniten i stranden, hvor avstanden til grundfjeldet var 10—15 m. (det mellemliggende var dækket av brudstykker) maaltes faldet for det grundfjeldet nærmestliggende til 18°, for bænken 10—15 m. længer nede i stranden til ca. 10°. Faldretningen N—40°—Ø. — Efter de her anførte træk av den geologiske bygning maa det ansees for utvilsomt at grundfjeldets NV—SØ-

gaaende begrænsningslinje betegner *en forkastningslinje, og landstykket NØ for den danner et relativt indsunket felt.*

Det kunde nu ha sin interesse at betragte grundfjeldets beskaffenhet i nærheten av denne grænselinje. Sydøstover for den omtalte lille odde (*g*), som avslutter grundfjeldets steile væg, staar normal gneis i tydelige skikter. Kommer man saa op til odden, faar bergarten en helt anden karakter. Den blir i høi grad opsprukken og gjennemsættes av masser av kvartsaarer, som ofte er flere dm. tykke. De større av disse aarer, der gjennemgaaende er rike paa hulrum med velutviklede krystaller, har et nogenlunde parallelt forløp i NS-retningen. De skiller sig herved og ved av og til forekommende glidningsstriper fra pegmatitkvartsgange. Disse parallele aarer antyder her rimeligvis en forkastning, omend liten, i N—S-lig retning.

Paa nordvestsiden av odden og videre langs grundfjeldsvæggen har man et lignende filt av kvartsaarer, mer eller mindre tydelig eftersom fjeldvæggen er sparet av erosion og forvitring. Disse aarer, hvis hovedretning her er langs væggen, kan ofte være optil metertykke. Langs stranden under væggen ligger saaledes i mængde svære nedfaldne flak av kvarts, ofte med udmerket tydelige striper og furer, forløpende retlinjet over hele flaten. Selve grundfjeldets bergart er her en temmelig ordinært utseende finkornig øiegneis eller øiegranitskifer,omend ofte sterkt kloritisert Angaaende strukturen kan — efter hr. amanuensis SCHETELIGS velvillige mikroskopiske undersøkelse — anføres, at baade feldspat- og kvartsindividerne enkelte steder viser tydelig en opsprækning med senere gjenkitning med kvarts som bindemiddel. Nogen nævneværdig forskyvning av de enkelte dele i forhold til hverandre kunde ikke opdages.

Den forkastningslinjen nærmestliggende camptonit skiller sig ikke saavidt jeg kan se fra den fjernereliggende.

Denne forholdsvis litet omvandlede karakter hos de bergarter som grænser op til forkastningslinjen, enkelte steder er de jo utvilsomt kun faa meter fjernet fra den, er paafaldende, naar man erindrer de forandringer som er paavist for nogenlunde tilsvarende grænsezoner ved Kristiania. Man har her[1] f. e. i Ekebergs vestskraaning i mangfoldige meters bredde en „grænsesten“, en omvandlet grundfjeldsbergart av rivningsbreccie-typus og utenpaa denne paa flere steder rester av en yngre rivningsbreccie av anden sort, indeholdende brudstykker av grænsestenen i en grundmasse av skiferdetritus.

At en lignende skiferbreccie er dannet ogsaa langs den her omtalte forkastningslinje, men senere eroderet væk, er høist sandsynlig. At den virkelig har været tilstede paa et andet, mindre fremtrædende forkastningsplan like i nærheten, antyder nogle i temmelig stort antal optrædende, gjennemgaaende skarpkantede flak av en saadan rivningsbrecciebergart som findes i stranden mellem det lille fremstikkende grundfjeldsparti (*d*) og den vestenfor liggende camptonitgrænse. Stykkerne er nu for en væsentlig del dækket av rullet strandgrus, og man faar tydelig indtryk av, at de findes i større utstrækning under strandens nivaa.

Stykkerne har allerede makroskopisk tydelig rivningsbrecciestruktur, med skarpkantede, forresten temmelig smaa brudstykker, væsentlig af kvarts, i en mørk graa grundmasse, som i mikroskopet viser sig at indeholde væsentlig kvarts, med individerne ofte gripende ind i hinanden, desuten svovlkis samt litt klorit. Denne grundmasse indeholder jevnlig ogsaa større ofte decimeterlange striper og

[1] Se Brøgger: „Die sil. Et. osv.“ samt „Bildungsgeschichte“. Reusch: „Silurfossiler osv.“ samt „Geol. notitser fra Kristianiaegnen“.

klumper av temmelig ren skifersubstans, som dog i mikroskopet sees at være tæt indsat med kvartskorn.

Tilstedeværelsen av dette lille grundfjeldsparti, hvortil de omtalte brecciestykker muligens engang kan ha været fæstet, midt oppe i det indsunkne felt, kan, selv naar vi bortser fra denne rivningsbrecciedannelse, kun forklares ved to forkastningslinjer, formodentlig løpende nogenlunde parallelt i omtrent N—S-lig retning. Denne forklaring angis direkte av nivaaforholdene (se profilet, 2) og desuten av den paa begge sider av partiet tydelige reisning av camptonitbænken. Denne reisning har intet med foldning at gjøre, dertil optrær den for konstant kun langs de paa forhaand meget sandsynlige forkastningslinjer, altsaa som et slæpningsfænomen.

Angaaende dette lille partis begrænsning i syd kan anføres, at da nogen brist i den store forkastningslinjes forløp paa den angjældende strækning ikke synes at være tilstede, maa man anse stykket ogsaa her isoleret ved en forkastning. Hvilket av grundfjeldspartierne er det relativt indsunkne, kan selvfølgelig ikke sikkert avgjøres. Sandsynligheten taler jo for at det er det mindre parti, paavirket av de nedsunkne masser paa begge sider; det indtar ogsaa en tydelig lavere stilling, men samtidig maa jo erosionen antas at ha virket betydelig kraftigere paa denne smale fremstikkende horst.

Angaaende alunskiferfeltets nordvestlige begrænsning ved *b* (se profilet, 3) har vi følgende holdepunkter: camptonitens (og skiferens) NØ—SV gaaende grænselinje og det tydelige ØSØ-lige fald, grundfjeldets grænse (ved *a*) omtrent parallel camptonitens og dets overflate stigende mot sydvest; dernæst camponitbænken i bakken (*k*) med 25° fald mot øst, samt tilslut det før omtalte utprægede dalføre i grundfjeldet (*h*).

Efter dette synes ogsaa her en forkastning at være den eneste mulige forklaring, og forkastningslinjen maa her ha et noget knækket forløp. At man i grundfjeldet langs denne linje ikke kan paavise merkbare spor efter indsynkningsprocessen, er ikke mer end rimelig, da avstanden mellem det nu synlige grundfjeld og forkastningslinjen sandsynligvis er forholdsvis stor.

Om feltets fortsættelse ind under Øierens nivaa kan av indsjøens bundforhold intetsomhelst utledes. Bunden danner[1] en av løst materiale bestaaende, overordentlig jevn flate med en gjennemsnitlig dybde av kun 2—3, i en rende i midten 6—7 m. Det er imidlertid, naar man ser de paa østsiden av Øieren gjennemgaaende steilt opstigende grundfjeldsvægge, nærliggende ogsaa der at anta en forkastning. Lagenes heldning i stranden er som nævnt 8—10° NØ, nogenlunde den samme nordligst og sydligst, altsaa i forskjellig avstand fra den store forkastningslinje, og dette synes jo at antyde en dreining av det indsunkne felt med fald nordøstover.

Det er efter det foregaaende temmelig utvilsomt at forkastninger har været av betydning for denne indsjøs fremkomst, likesom tilfældet er med saa mange andre norske sjøer.

Angaaende forkastningernes størrelse kan selvfølgelig ikke engang noget tilnærmet med sikkerhet siges. De indenfor den lange forkastningslinje liggende grundfjeldsaasers nuværende maksimalhøide er efter rektangelkartet ca. 250 m. over Øierens nivaa. Aasernes heldning mot NØ fremgaar av profilerne paa kartskissen (høide og længde er tegnet i naturligt forhold). I den nærmestliggende del av grundfjeldet — med undtagelse av det lille grundfjeldsparti i feltets vestre hjørne — kunde jeg, hverken i aasens

---

[1] Se Andreas Holmsen: Dybden af Øieren. Archiv for math. og nat., b. 25, no. 7.

reliefforhold eller bergartens beskaffenhet, finde noget som kunde antyde parallelforkastninger. Imidlertid, for at avgjøre dette spørsmaal med sikkerhet, maa der en anderledes detaljeret undersøkelse til end jeg hadde anledning til at foreta.

Sammenlignet med den nærmeste kjendte forkastning — Ekebergforkastningen — maa den her omhandlede rimeligvis ansees for liten. Nogenslags beviser for dette har man jo dog ikke. At etage 2 a vest for Ekeberg, f. e. ved Bækkelaget, ligger omtrent 300 m. (ca. 200 m. u. h. o. og 300 m. u. Øierens nivaa) lavere end denne avdeling her, siger selvfølgelig ingenting om de relative forkastningshøider paa de to steder. Og grundfjeldgrænsens litet omvandlede karakter kan heller ikke absolut tillægges nogen betydning.

Angaaende spørsmaalet om feltets oprindelige forbindelse med Kristianiafeltet, en forbindelse som altsaa Brøgger allerede i 1886 ansaa for utvilsom, kan kun tilføies, at de nærmere undersøkelser av bergarterne, alunskifer og camptonit, viser en fuldkommen overensstemmelse med de tilsvarende fra Kristianiafeltet.

Skiferen kan bedst studeres i bugten nord for Teigen, hvor der (for at finde kul!) er gravet en 9 m. dyp brønd i den; den er forresten nu omtrent fuld av vand. Skiferen har den almindelige alunskifers utseende med sort farve, sort strek og gulagtig forvitringshud. Skiktflaterne er tæt besat med svovlkiskrystaller. Skifrigheten er god og temmelig plan, idet folder omtrent ikke findes. De folder som iagttoges, var ganske svake, i høiden kanske med en gjennemsnitlig faldvinkel av 8—10°, og dertil ikke som almindelig ved Kristiania ganske korte og krappe med speilende overflate. Længden for sadel med skaal var gjennemgaaende 2—3 dm.; strøket NØ—SV-ligt.

Av dette fremgaar, at nogen foldningsproces kun ganske svakt kan ha virket i SØ-lig retning paa dette omraade. Den grænselinje prof. Brøgger trækker for virkningerne av den kaledoniske NV—SØ (NNV—SSØ) gaaende foldningsproces, fra Fiskumvand over Drammens omegn til Røken, kan saaledes fortsættes i samme retning, hvorved den vil gaa litt søndenfor feltet ved Øieren.

Av fossiler er der som før nævnt indbragt nogle faa til universitetet; i „Die sil. Et.“ er de bestemt som *agnostus pisiformis*, Linn., var. *socialis*, Tullb. samt *olenus attenuatus*, Boeck (kan efter Brøgger muligens ogsaa være den meget nærstaaende *o. truncatus*, Brünn), hvorav 2 pygidier og et hode fra feltet ved Øieren er avbildet paa tab. XII, fig. 4.

Under mit besøk fandt jeg i nogle smaa temmelig omvandlede og av svovlkis gjennemtrængte kalkboller, liggende i det fra brønden utkastede materiale, endel eksemplarer av den store hovedform av *agnostus pisiformis*, Linn., som altsaa svarer til et lavere nivaa end de øvrige fossiler. De i fast skifer sittende forøvrig faa kalkboller, av almindelig under 1 dm.'s størrelse, var alle næsten helt omvandlet til svovlkis.

Den største iagttagne mægtighet av skiferen var 10—11 m. (brøndens dyp 9 m. — efter folks sigende var materialet hele veien nedover skifer — + 1½ m. op til camptonitbænken, som var synlig straks ovenfor brønden).

Camptoniten har en mørk staalgraa farve og den typiske rustfarvede forvitringshud; den indeholder brun hornblende i form av almindelig et par mm. lange naale, dertil plagioklas, samt selv i friskt utseende stykker temmelig meget kalkspat. Desuten litt klorit. Den ligner i høi grad flere av de i Kristianiafeltet saavelsom i grundfjeldet f. e. ved Moss forekommende camptoniter; saaledes næsten til

fuldkommenhet enkelte typer av den fra Slemmestad-Ødegaarden, likeledes meget den av cand. min. ANDRESEN[1] som diabasporfyrit omtalte bergart fra Hennungsbygden, som — forresten i selskap med flere eruptiv-bergarter — optrær paa fuldkommen analog maate, dækkende over et isoleret felt med alunskifer.

Et enkelt sted i stranden i den nordvestre del av feltet syntes bergarten at ha en anden karakter; den var betydelig lysere og indeholdt for en væsentlig del feldspat. Man har sandsynligvis her en mænaitisk type.

Den nu her ved Øieren som dække optrædende camptonit (og mænait) har selvfølgelig — likesom andre essexitrækken tilhørende camptoniter i Kristianiafeltet (Ullernaasen, Slemmestad, Nærsnes, Gran, Feiring, Ljøterud i Hedenstad osv.) — oprindelig været en intrusivgang.

Tykkelsen av camptonitbænken varierer endel; mens den i det nordvestligst opstikkende kun var 1,8 m., har jeg i det sydøstligste parti maalt den til over 3 m. Om end denne forskjel for en stor del kanske kan skyldes erosionen, er jeg dog, væsentlig paa grund av tilstedeværelsen av en øvre finkornig grænsezone, tilbøielig til at anta en saadan forskjel ogsaa oprindelig. At erosionen har virket sterkt, er der ingen tvil om. Lange strækninger langs stranden er bænken helt borte, eller der kan være et lag paa nogle cm.'s tykkelse tilbake. Og paa saadanne steder, hvor man kan anta at bænken en tid har været væk, er der ialmindelighet litet eller intet at se til skiferen.

Det er derfor temmelig utvilsomt, at av de av prof. BRØGGER i „Bildungsgeschichte" nævnte 3 faktorer, som betinger en opbevaring av de palæozoiske formationer i

---

[1] Norges geol. undersøgelses aarbog no. 1.

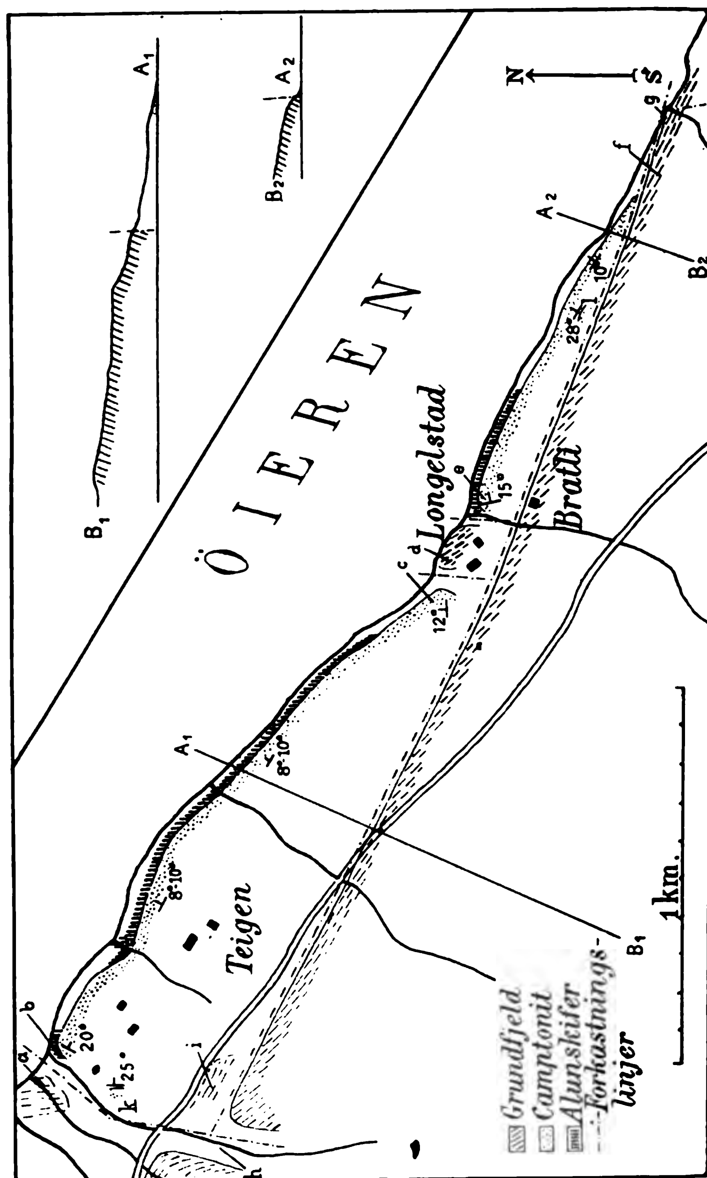
det sydlige Skandinavien, ikke blot den første, indsynkning. her har været medvirkende, men at ogsaa no. 2, beskyttelse ved en overliggende haardere bergart, har været nødvendig, forat vi nu idethele har spor tilbake av den tidligere saa mægtige lagrække.

Summary of the Contents.

The little area of Cambrian shales (etage 2 a) on the West side of the lake of Øieren, lying very lonely in the large Archæan territory East of Kristiania, is found to be a sunken bit of land with the fault-lines running as shown in the map. The NW--SE going fault is especially well marked by the gneiss here rising with a steep wall (fig. p. 7). The Archæan rocks *d*, are probably a less sunken piece of land.

The Cambrian stratas, in which folds hardly occur, are all over conformably overlied by a bed (thickness 2—3 m.) of an igneous rock, camptonite, undoubtedly originally an intrusive sheet.

By the dislocation as well as by this covering the shales have been protected against destruction.



Kartskisse med to tverprofiler over alunskiferfeltet ved Øieren.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØGELSE No. 46

DE GAMLE NORSKE JERNVERK

AF

J. H. L. VOGT

MED „RESUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE“



KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.
A. W. BRØGGERS BOGTRYKKERI
1908

I de senere aar har vort lands jernmalmtilgange tiltrukket sig betydelig opmærksomhed, og spørgsmaalet om en delvis indenlands foraedling af vor jernmalm staar paa dagsordenen eller kommer snart paa dagsordenen. Statsmyndighederne har vist sin interesse for sagen bl. a. ved nedsættelse af en elektrometallurgisk jernkomité, og det er paa bane at levere en generel udredning af landets jernmalmforekomster.

For at give noget bidrag paa dette omraade bestemte jeg mig ifjor vaar bl. a. til at fuldstændiggjøre og bearbeide de mange iagttagelser, som jeg navnlig i begyndelsen af 1880-aarene havde sammenstillet angaaende de gamle jernmalmgruber ved Arendal. Jeg kom herved ind paa spørgsmaalet om grubernes drift og produktion i tidligere dage og i forbindelse dermed ogsaa ind paa de gamle jernverks historie. Jeg tænkte først at indflette et lidet kapitel herom i en paatænkt beskrivelse af de Arendal'ske jernmalmforekomster; men da mit manuskript om de gamle jernverk voksede sig større, finder jeg det naturligere herom at offentliggjøre en særskilt liden afhandling.

For den fremtidige drift af det sydøstlige Norges jernmalme kan det være nyttigt at have kjendskab til den her

tidligere stedfundne brydning af jernmalm. — Vor gamle jernindustris historie frembyder ogsaa i og for sig almen interesse, idet der her handles om en næringsvei, som var af vigtighed i ældre dage, navnlig det 18de aarh.

Næringsveienes historie vil altid være af betydning for kjendskabet til landets historie. Ethvert bidrag, selv et beskedent bidrag som det her foreliggende, har derfor sin berettigelse.

— Den efterfølgende fremstilling er hovedsagelig støttet paa følgende kilder:

M. T. Brünnich, Historiske Efterretninger om Norges Bierg-verker fra Aaret 1516 til Udgangen af 1623. Kjøbenhavn, 1819.

J. Langebeck, Anledning til en Historie om de Norske Berg-verkers Oprindelse og Fremvext; i Skrifter, som udi det Kiøbenhavnske Selskab af Lærdoms og Videnskabs Elskere ere fremlagte osv. i 1755—1758; 7de del, s. 235—526.

Stykker af de norske Bergverkers Historie; paa grundlag af manuskript, forfattet i ca. 1756 af L. Prætorius og kompletteret til 1770 af M. T. Brünnich, udgivet af C. H. Langberg i Magasin for Bergmandsefterretninger, Kongsberg 1875—78.

G. Jars, Metallurgische Reisen usw. in Deutschland, Schweden, Norwegen usw. vom Jahr 1757 bis 1769; oprindelig udgivet paa fransk og oversat paa tysk; om de vigtigste norske jernverk, som besøgtes af Jars i 1767, se den tyske udgave, Berlin 1777, første bind.

P. M. Bredsdorff, Tanker til høiere og nærmere Eftertanke, angaaende Norges Jern-Verker. Kjøbenhavn, 1784.

P. Floberg. Om de væsentligste Aarsager til Forskiellen imellem de Norske og Svenske Jernværkers nærværende Tilstand; i tidsskriftet Minerva, Kjøbenhavn, jan. 1794.

J(acob) Aall, Om Jernmalmleier og Jerntilvirkning i Norge. Kjøbenhavn, 1806.

F. Thaarup, Samlinger om Fædrelandets Produkter, Manufakturer og Fabriker, Næringsveie, Skibsfart og Handel. Kjøbenhavn, 1812; 1ste del, navnlig s. 398—435 (med statistik for 1781 af J. Fr. Voss og for 1791, 1792).

J. F. L. Hausmann, Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807; anden del (ogsaa henvises til de nogenlunde samtidige reiseskildringer af v. Buch, Naumann og Vargas Bedemar).

L. H. Bing, Beskrivelse over Kongeriget Norges osv. Kjøbenhavn, 1796.

J. Kraft, Topografisk-Statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge. Anden udgave, 1838—42.

A. M. Schweigaard, Norges Statistik. 1840.

M. B. Tvethe, Norges Statistik. 1848.

Th. Screerer, Om Gigtgasenes Benyttelse; Om den varme Blæsts Effekt; og, sammen med Chr. Langberg, Undersøgelse af Gigtgaser fra en norsk Masovn. Nyt Mag. f. Naturv. IV, 1845.

V. Eggertz, Anteckningar under tvenne resor somrarne 1847 och 1848 till de förnämsta bergverken i Norge. Jernkontorets Annaler for 1849 (Fahlun 1850).

R. F. Stalsberg, Udsigt over de væsentligste Forbedringer ved Jerntilvirkniogen i de senere Decennier. Nyt Mag. f. Naturv. b. 16, 1865.

C. W. Carstens, Existerer der absolute Hindringer for Udviklingen af en norsk Jernindustri? Nyt Mag. f. Naturv. b. 17, 1870.

Th. Hiortdahl, Forsøg til en norsk bergstatistik 1851—75. Polyteknisk Tidsskrift, 1877.

J. H. L. Vogt, Norges bergverksdrift, et historisk tilbageblik og et udblik i fremtiden. I. indtil 1814; II. 1814—1899. Statsøkonomisk tidsssskrift, 1899 og 1900.

A. Helland, Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. Naturen 1901.

Amtsbeskrivelserne, navnlig A. N. Kiær, Smaalenenes amt, 1885; J. Vibe, Buskeruds amt, 1894; Akershus amt, 1897: A. Helland, Søndre Trondhjems amt, 1898; Bratsberg amt, 1900; Nedenæs amt, 1904.

Norges officielle statistik. Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift.

Harry Fett, Gamle norske ovne; Norsk Folkemuseums særudstilling, nr. 3; Kristiania, 1905. — Kakelovn, Jernovn; i Foreningen for Fortidsmindesmærkers Bevaring, aarsberetn. for 1904. — Tre sørlandske Reliefkunstnere fra det 18de Aarh.; i Vestlandske Museums Aarbog for 1906.

Videre følgende specialbeskrivelser af enkelte jernverk:

H. Strøm, Beskrivelse over Eger-Præstegjæld; Kjøbenhavn, 1784; indeholder bl. a. om Hassel jernverk.

C. M. Leganger, Physisk og økonomisk Beskrivelse over Eidsvolds Jernverk; Topographisk Journal for Norge; 1ste bind, 1792—93.

Jonas Hanssen, Egelands Jernverk. Porsgrund, 1903.

A. L. Coll, Hollen eller Ulefos Jernverk med Gods og Bruk; i Skiensfjordens Industri, ca. 1901.

Diverse oplysninger findes i O. A. Øverlands Illustreret Norges Historie, navnlig V. 1, s. 858—861 og V. 2, s. 1985—1988, i Yngvar Nielsens Johan Caspar Herman Wedel Jarlsberg, og om jernmalmgruberne i det sydlige Norge, navnlig ved Arendal, i forskjellige beskrivelser, af B. M. Keilhau (1842), A. Daubrée (1843), J. Durocher (1849), Th. Scheerer (1842, 1848), Th. Kjerulf og T. Dahll (1861).

— Videre nævnes, at jeg til forskjellige tider har besøgt de fleste af de, nu vistnok for en væsentlig del vandfyldte gruber, som i gamle dage leverede jernmalm til bergverkene i den sydlige del af landet. Det her ogsaa været mig til nytte, at jeg allerede fra min studentertid af har været kjendt ved det eneste af de gamle jernverk, som endnu er i drift, nemlig Næs jernverk. Og ved det næstsidste jernverk, som var i drift, nemlig Egelands jernverk, deltog jeg som praktikant i arbeidet ved masovnens paablæsning i jan. 1881.

Kort oversigt over de gamle norske jernverk.

Som bekjendt udvandt man i gamle dage hertillands jern af myrmalm; denne „husindustri" skal dog i dette arbeide ikke nærmere omhandles.

Først under Christian III og efter hans initiativ begyndte man med anlæg af egentlige jernverk i nogenlunde moderne stil efter den tids maalestok. I 1530-aarene blev opført det første jernverk hertillands, i nærheden af Skien; det heder om dette verk i en indberetning fra 1543, at „hammerbygningen er god og med tiden, naar man sætter gode bestyrere derover, vil den være hele landet til nytte." I 1541 nævnes ogsaa en hammerhytte og et jernverk ved Oslo. 1550 ophørte dog kongens deltagelse i bergverksdriften, da den hovedsagelig havde bragt ham udgifter. — I 1574 fik Erik Munk tilladelse til at bygge en jernhytte og lagde den sandsynligvis paa sin gaard Barbo, lige ved Arendal; dette blev det senere barboiske jernverk.

Christian IV tog sig som bekjendt meget ivrig af bergverksdriftens opkomst. Kongens hammerhytte ved Akershus blev i 1593 overdragct en smed at bruge; jernhytten ved Skien blev overdraget til ny bruger eller forpagter; i 1609 blev der givet bevilgning til anlæg af en jernhytte i

Moland (nær Arendal); i 1610 lagde en erfaren smelter, Paul Smelter, grunden til Bærums jernverk, hvis drift kongen snart overtog; desuden var der jernverk paa Eker, paa Hadeland og i Hakedalen. Verkene i Bærum, paa Hadeland, i Hakedalen og ved Skien var igang for kongelig regning, men allerede i 1624 overlod kongen det hele til Johan Posts og Herman Kreftings „store jernkompagni“, og fra dette tidspunkt af begyndte jernverkene at skyde ny fart. Kompagniet drev Bærum, Hakedal, Eidsvold, Fossum og det barboiske jernverk. Noget senere anlagdes Fritzøe ca. 1642, Hassel 1649, Hollen eller Ulefos 1652, Lesje 1660, Mostadmarken 1664, Baaseland (senere Næs) 1665, Brunlanæs 1676, — i de allersidste aar af det 17de og de første aar af det 18de aarh. endvidere Bolvik (eller Vold) 1692, Eidsfos 1697, Dikemark i samme aar, Moss 1705, Egeland 1707, Oudal 1708 og senere Osen i Romsdalen 1759, Sognedal paa Ringerike 1760, Froland ovenfor Arendal 1763, Saurdal 1773 samt Vigeland i nærheden af Kristianssand 1792[1]).

Vi skal ganske kort gjennemgaa de vigtigste jernverk, siden begyndelsen af det 17de aarh.[2])

Bærums jernverk, beliggende ca. 7 kilom. fra havn ved Kristianiafjorden og nær ved de store skovstrækninger i Nordmarken og Krogskoven. — Et kongeligt reskript af 1614 befalede, at jernhytterne i Akershus sogn skulde henlægges til Bærum; dette synes at have givet oprindelsen til Bærums jernverk. Dette eiedes først af det ovenfor nævnte „store jernkompagni“, men skiftede derefter flere gange eiere.

---

[1]) Ovenstaaende er hovedsagelig et uddrag af Harry Fetts historiske udredning.

[2]) Denne oversigt er kun et uddrag af de tildels meget udførlige historiske beretninger i de ovenfor citerede afhandlinger af Prætorius—Brünnich, Bredsdorff, Thaarup, Kraft, Fett med flere.

I tiden efter ca. 1660 var det i over 100 aar i den Krefting'ske families eie. I 1791 solgtes verket for 167,000 Rdlr. til senere statsminister Peder Anker, hvorefter det ved hans død i 1824 arvedes af svigersønnen grev Herman Wedel-Jarlsberg. Masovnen blev nedlagt i 1872. Man tog oprindelig malm i alle fald tildels fra gruber i det tilgrænsende distrikt og tilhørende „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalmforekomster"; senere blev masovnen forsynet med malm fra Langø gruber ved Kragerø og Solberg grube samt andre gruber ved Arendal. I „1664 fik verket sin malm fra Braastad og Barbo ved Arendal og kunde levere 1500 skippund jern aarlig".

Dikemark jernverk i Asker blev grundlagt i 1697 og drevet, om end med nogen stans, til lidt før aar 1820; i det 18de aarh. blev det tildels drevet sammen med Bærumsverket. Dikemark var et af de mindre verk.

Hakedalens jernverk, i Hakedalen nord for Kristiania, var et af landets ældste verk. Det nævnes i en beretning fra aar 1622, og kom, som allerede ovenfor nævnt, i 1624 under det „store jernkompagni". Verket blev foreløbig drevet til 1655, laa saa i lang tid øde; det blev gjenoptaget i 1697, skiftede i det 18de aarh. gjentagne gange eiere, indtil det i 1798 blev solgt til Bernt Anker. Det var altid et forholdsvis lidet verk. Masovnen blev drevet til aar 1868. Verket fik sin malm for en væsentlig del fra Dalsgruben i Gjerdrum og fra Thorbjørnsbo ved Arendal, desuden fra Kragerøkanten og andre steder.

Eidsvolds jernverk blev i 1624 drevet af det „store jernkompagni"; senere skiftede det ofte eiere, af hvilke her kun skal nævnes statholder Hannibal Sehested, den bekjendte prest Kjeld Stub, hertug Jacob af Kurland og overberghauptmand Henrik v. Schlanbusch, som døde i 1705. I slutningen af 1780-aarene blev verket kjøbt af den senere

statsraad Carsten Anker, som i 1790-aarene ogsaa anlagde en masovn i Feiring; en kort tid havde man ogsaa en masovn i Stange. Driften af Eidsvold jernverk nedlagdes i 1822; blæsning ved masovnene var allerede ophørt nogle aar i forveien. Verket fik sin malm fra „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalmforekomster“ navnlig i Feiring (nær foden af Skreia) og i Mistberget i Eidsvold. — Jernverket havde sin omsætning paa oplandene.

Moss jernverk fik privilegier den 7de febr. 1705. Der var her bl. a. et kanonstøberi, anlagt i midten af det 18de aarh. og drevet indtil de første aartier af det 19de aarh. I 1783 blev verket overtaget af Bernt Anker, som udvidede det til et af landets største verk; senere blev det drevet for det Anker'ske fideikommis's regning, og derefter solgt til grev Herman Wedel-Jarlsberg. Verket, som indstilledes i begyndelsen af 1860-aarene, fik sin malm fra de Arendal'ske gruber, tildels ogsaa fra Fehnsgruberne ved Norsjø samt fra andre gruber.

Hassel jernverk paa Eker blev drevet fra 1649 til tiden omkring 1860; det fik sin malm dels fra Hassel grube og andre gruber i det nærliggende distrikt, og dels fra Barbo grube ved Arendal.

Kongsberg jernverk blev anlagt i 1687 og drevet, om end med talrige stansninger, til omkring aar 1840. Franskmanden Gabriel Jars, som besøgte Kongsberg i 1767, giver en detaljeret beskrivelse af et anlæg for cementstaal ved dette verk.

Eidsfos jernverk i Hof herred, Jarlsberg og Laurviks amt, blev anlagt i 1697 og drevet, saavidt det kan sees uden stans, til 1873; senere fortsatte man nogle aar med produktion af digelstaal (Uchatie-staal). Verket fik i alle fald for en væsentlig del sin malm fra „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalmforekomster“ i det omliggende distrikt (Nar-

verud, Aaserud osv.); saavidt vides hentede man ogsaa i alle fald til sine tider noget malm fra Arendals-, Kragerø- og Fehns-gruberne.

Fritzøe (eller Laurvig) jernverk, som blev anlagt i midten af det 17de aarh. (antagelig i aar 1642), var i den senere del af det 17de aarh., gjennem det 18de aarh. og helt frem til verkets nedlæggelse i 1867 landets vigtigste jernverk. — Verket blev forholdsvis kort tid efter dets anlæg solgt til statholder Ulrik Fredrik Gyldenløve og dannede grundlaget for det for ham i 1671 oprettede Laurvigs grevskab. I 1704 arvedes verket med tilbehør „af Gyldenløves søn geheimekonferentsraad grev Ferdinand Danneskjold-Laurvig. I femti aar besad han grevskabet og jernverket, og ved hans død 1754 gik det over til sønnen generalløitnant grev Fredrik Danneskjold-Laurvig, der 1762 døde uden livsarvinger. Broderen, admiral grev Christian Conrad, arvede derpaa grevskabet og døde paa godset 1783. Efter hans død opstod arvetvistigheder, der endte med, at grevskabet 1785 tilkjendtes grev Chr. Ahlefeldt. Efter grevens død 1791 arvede sønnen grevskabet, hvilket han 1805 solgte til staten for 920,000 Rdlr. I Kielertraktaten 1814 forbeholdt Kong Fredrik VI sig i en hemmelig paragraf eiendomsret til grevskabet. Kongen solgte 1817 Laurvigen til et interessentskab bestaaende af amtsforvalter Mich. Falk, kjøbmand Matth. Sartz, provst Sartz og kasserer Børre Gether. 1835 kjøbte etatsraad Wilhelm Treschow godset og overlod det 1854 til sin søn Michael Treschow“ [1]).

Under Fritzøe jernverk, i midten af det 18de aarh. med 2 masovne ved Fritzøe, hørte ogsaa jernverkene ved Barkevig ved Brunkanæs — hvilket verk oprindelig, 1664—1691, blev drevet for sig, — Hagenæs i Hedrum og Moholt i

---

[1]) Citat efter H. FETT.

Slemdal; paa det sidste sted fandtes allerede i 1731 en stangjernshammer. Ved Fritzøe var ogsaa et kanonstøberi. — Da JARS besøgte Fritzøe-verket i 1767, fandtes der her ialt — medregnet filial-verkene — 3 masovne; og Hausmann opgiver fra 1806—1807 4 masovne.

Verket fik sin malm fra gruber ved Arendal (Thorbjørnbo, Klodeberg, som blev kjøbt af Fritzøe 1697, og Lærestvedt, som blev kjøbt i 1703, Aamholt, kanske endnu flere).

Fossum jernverk, vistnok landets ældste jernverk, ligger ca. 5 kilom. fra Skien. „1538 fandt bergmester Hans v. Glaser en rig jernmalmgang ved Skien og oprettede smeltehytter og jernhammer for kongelig regning.“ Fra 1611 til 1621 blev verket drevet for kongelig regning, og saa kom det i 1624 under det ovenfor allerede gjentagne gange nævnte „store jernkompagni“. Siden 1739 (eller delvis siden 1734) har Fossum været i den Løvenskiold'ske families eie. Masovndriften stansedes i 1868. Man hentede malm hovedsagelig fra de Arendal'ske gruber, men ogsaa noget fra gruber nær verket i Gjerpen og fra Fehn ved Norsjø.

Bolvik (eller Vold) jernverk ved Frierfjorden blev grundlagt i 1692 og drevet til ca. 1865; det tilhørte, som det foregaaende verk, den Løvenskiold'ske familie, fra tiden 1728 (eller 1741). Verket fik sin malm hovedsagelig fra Arendal, her bl. a. fra Aslak grube i Næskilen, desuden fra Kragerøkanten, fra Fehnsfeltet og fra nogle mindre gruber i nærheden af verket.

Ulefos (eller Hollen) jernverk ved Norsjø, ca. 5 kilom. fra Fehnsgruberne, blev oprettet i 1652 og fik privilegier i 1657. Fra begyndelsen af det 18de aarh. (ca. 1726) til tiden omkring 1830 var verket i den Løvenskiold'ske familes eie; i 1835 blev det overtaget af Didr. Cappelen, hvis efterkommere fremdeles eier Ulefos. Driften ved mas-

ovnen stansedes i ca. 1875, og masovnen blev nedrevet i 1877. Om driften ved Fehnsgruberne, som i den senere tid bearbeides paa export, gives nogle oplysninger i det følgende. Malmen fra Fehnsgruberne benyttedes i alle fald for en væsentlig del til støbegods; desuden hentedes malm fra Arendal og kanske ogsaa fra andre steder.

Egelands jernverk i Gjerrestad, indenfor Risør, blev anlagt i 1705. I 1799 solgtes det til Henrik Carstensen i Risør for 101,500 Rdlr. Senere blev det fra 1853 til 1884, da masovnen nedlagdes, drevet som filial under Næs jernverk. Det fik sin malm hovedsagelig fra Arendalsgruberne, noget ogsaa fra et par gruber i nærheden af verket.

Næs jernverk ca. 7 kilom. fra Tvedestrand. — I 1665 blev det barboiske verks privilegier, materialer og redskaber overført til et verk af navn Baaseland verk; senere, 1738, flyttedes bedriften til Næs. Masovnen fik sin malm for en del fra den nær verket liggende Solberg grube i Holt (ikke at forveksle med Solberg grube ved Arendal) samt fra forskjellige gruber i nærheden af Arendal; driften ved Solberg grube i Holt indstilledes i 1860-aarene. Verket blev i 1799 kjøbt, for 170,000 Rdlr., af den bekjendte Eidsvoldsmand og historiker Jacob Aall, gik ved dennes død i 1844 over til hans søn, og eies siden 1885 af aktieselskabet Jacob Aall & Søn. Næs er det eneste af de gamle jernverk, som fremdeles drives; siden 1859 producerer verket hovedsagelig digelstaal (cement-digelstaal). I de sidste 30 aar har verket faaet sin malm næsten udelukkende fra Klodeberg grube ved Arendal.

Frolands jernverk i Froland ovenfor Arendal fik privilegier i 1763 og blev anlagt i 1764—65; den sidste blæsning i masovnen fandt sted i 1867; fabrikation af spiger fortsatte til 1876. Verket fik malm dels fra de fosforfattige gruber i omegnen af Arendal og dels fra de lidt

længere inde i landet liggende gruber ved Lyngrot i Froland, hvis malm paa grund af tilblandet apatit (ɔ: fosfor) ikke var skikket til fremstilling af stangjern, men kun til fremstilling af støberirujern. Verket blev fra et stykke ind i det 19de aarh. drevet som filial under Fritzøe-verket.

I det sydlige Norge var der endnu nogle jernverk, men med kortvarig eller ustadig existence:

Oudal (Odalen) jernverk i Odalen; anlagt 1708; gjentagne gange indstillet og paany gjenoptaget; nedlagt 1835; paany drevet 1870—77. — I det tilgrænsende distrikt laa ogsaa et lidet verk *Øiensjø* (1834), som arbeidede med myrmalm. — Nogle faa aar paa rad, i tiden omkring 1770, blev drevet et jernverk paa *Sitskoven* i Høland, nær den svenske grænse. — *Sognedal* jernverk i Norderhov, Ringerike; anlagt 1752; liden og ustadig drift; nedlagt i slutten af det 18de aarh. — I 1655 omtales et jernverk i *Sandsvær*; det varede kun nogle aar. — *Mørland* jernverk i Sannikedal nær Kragerø existerede en kortvarig tid i midten af det 17de aarh. — *Vigelands* jernverk i Vennesland ovenfor Kristianssand fik privilegier den 22de febr. 1792, men jernverket blev kun paabegyndt og kom ikke helt istand.

Lessøe (Lesje) jernverk i Lesje, øverst i Gudbrandsdalen; optaget 1659 og med privilegier dateret 19de nov. 1660; blev, om end med afbrydelser, drevet til slutningen af det 18de aarh., med hendøende drift efter aar 1780.

Sourdal (Sørdal) jernverk, ved Sørdal i Ytre Holmedal, Søndfjord; drevet en kortvarig tid efter aar 1773. Man smeltede her titanrig jernmalm, som ifølge analyse fra de senere aar holder 18 % titansyre og 50 % jern.

Osens jernverk i Romsdalen; optaget 1757 og med kortvarig drift. Af PRÆTORIUS-BRÜNNICHS beretning citeres: „Malmgruberne ligge fornemmelig i Sundmøers Fogderi

men Verket og Marsovnen er anlagt i Osmarken i Romsdalen ikke langt fra Molde. Han (ɔ: eieren, foged Alsing) er nægtet Privilegium fordi Alminden i Sundmøer og Romsdal har sadt sig derimod under foregivende Skov Mangel, desangaaende var sadt en Commission hvis Dom faldt Alsing imod, som dog ved Oberhof Rettens Dom blev underkiendt. Imidlertid vil dette Verks opkomst blive vanskelig 1) formedelst Skovenes Ringhed som Gen. Forstamtets Betiente har bevidnet 2) fordi Osemarken er en fieldboyd Fattig paa Indvaanere, og Hestemagt, Veyene e sværlige og Situationen steil saa at Kullene ofte maa slæbes i Sække paa Ryggen fra Milerne og 3) formedelst Molde Indbyggeres og begge Fogderiers Modstand og Uvillighed."

I det trondhjemske laa

Mostadmarken jernverk, ca. 20 kilom. øst for Trondhjem; anlagt 1657; drevet 1657—1675, 1689—1695 (med produktion 600 sk.p. stangjern i 1764 og 590 sk.p. i 1767), og senere drevet, om end med flere stansninger og i liden stil, til 1870. Det fik sin malm fra Grønli grube i Leksdalen og fra en grube paa Hitteren, i nogle aar i begyndelsen af det 19de aarh. ogsaa fra Fuglevik paa nordsiden af Langvand i Mo i Ranen, i „Dunderlandsfeltet." Dette var den eneste jernmalmforekomst i det nordlige Norge, som i gamle dage leverede noget malm til de norske jernverk.

I midten af det 19de aarh. dreves nogle faa aar paa rad et ganske lidet jernverk, benævnt St. Olafs verk, i Rennebu i Ørkedalen.

Om størrelsen af produktionen ved de norske jernverk.

I tiden efter 1814.

I de ovenfor citerede arbeider af SCHWEIGAARD (1840) og TVETHE (1848) er offentliggjort detaljeret statistik over masovnenes produktion af rujern samt over støbegods og over det af rujernet fremstillede stangjern, for de første aartier af det 19de aarh. (efter aar 1813), og i HIORTDAHLS arbeide (1877) er denne statistik holdt à jour til 1875. Af denne statistik medtages her et uddrag, som — med lidt senere bearbeidelse vedrørende produktionsværdien — gjengives efter en tidligere sammenstilling af mig, i Statsøkonomisk tidsskrift for 1900; desuden kompletteres statistiken til 1905.

De norske jernverk, 1813—1905.

Gjennemsnitlig aarlig	Produktion i tons.			Jernverkenes antagne produktionsværdi
	Masovnenes produktion af rujern	Deraf til støbegods	Af rujernet udbragt stangjern	
1813—17	3450	1265	1760	ca. 500,000 kr.
1821—25	5320	1240	3055	„ 800,000 „
1827—29	6300	1580	3795	„ 1,000,000 „
1830—35	6300	1455	3825	„ 1,050,000 „
1836—40	7650	1755	4090	„ 1,170,000 „
1841—45	9890	2415	3960	„ 1,250,000 „
1846—50	9620	2750	4540	„ 1,420,000 „
1851—55	9090	2420	4855	„ 1,550.000 „
1856—60	8830	2405	4410	„ 1,550,000 „
1861—65	7720	1730	4035	„ 1,350,000 „
1866—70	5240	1395	2140	„ 750,000 „
1871—75	1970			„ 550,000 „
1876—80	1040			„ 450.000 „
1881—85	808			„ 350,000 „
1886—90	461	Næs jernverk. Produktionen hovedsagelig forædlet til digelstaal. Aarlig produktionsværdi ca. 250,000 kr.		
1891—95	400			
1896—1900	367			
1901—05	424			

Videre medtager vi en tabel over de enkelte jernverks gjennemsnitlige produktion i femaaret 1851—55.

Jernverkenes gjennemsnitlige produktion af rujern i 1851—55:

Næs	1100	tons	(fremdeles i drift).
Froland	600	—	(eiedes af Fritzøe; masovnen nedlagt 1867).
Egeland	?400	—	(i 1853 overtaget af Næs; nedlagt 1884).
Bolvik	440	—	(nedlagt ca. 1865).
Fossum.	980	—	(nedlagt 1868).
Hollen	725	—	(masovn nedlagt ca. 1875).
Fritzøe	2085	—	(nedlagt 1867).
Moss	305	—	(nedlagt ca. 1863; eiedes af Bærum).
Eidsfos	815	—	(nedlagt 1873; senere nogen staaldrift).
Bærum	1350	—	(nedlagt 1872).
Hakedal	385	—	(nedlagt 1868; eiedes af Bærum).
Hassel	270	—	(nedlagt ca. 1864).
Mostadmarken.	30	—	(nedlagt 1870).
St. Olaf	5	—	(i drift kun nogle faa aar).
Sum	9090	tons	
	(eller 9490 tons).		

Under krigens tid i 1807—1814 indtraf der, som rimeligt var, ved jernverkene en stærk nedgangsperiode, men senere hævede de sig, og bedriften naaede sit høidepunkt i 1840-aarene. I 1850-aarene mærkes lidt tilbagegang; driften blev ved de fleste verk ikke længer lønsom — af grunde, som senere kortelig skal omtales — og de fleste

verk indstilledes i 1860-aarene og begyndelsen af 1870-aarene.

Kun ved et verk, Næs jernverk ved Tvedestrand, har man holdt driften vedlige, idet verket hovedsagelig leverer digelstaal, medens man ved de andre norske jernverk hovedsagelig lagde an paa at producere stangjern.

I tiden før 1814.

For tiden før 1814 foreligger (i THAARUPS „Samlinger“, 1ste del, 1812, s. 398 og flg.) statistik, om end ikke ganske fuldstændig, for aarene 1781, 1791 og 1792[1]). — Denne statistik gjengives her, idet dog kun medtages produktionen af rujern, stangjern (fremstillet af rujern) og støbegods; opgaverne gjælder skippund (brøkdele af skippund udelades her).

[1]) Hos THAARUP mangler bl. a. opgaver fra Laurvig (Fritzøe) verk for 1791 og 1792. Hos KRAFT og SCHWEIGAARD meddeles produktionen af stangjern og støbegods ved dette verk for 1791; disse tal indføres her, og benyttes ogsaa for 1792.

Jernverkenes produktion i 1781, 1791 og 1792; i skippund.

	1781			1791			1792		
	Ru-jern	Stang-jern	Støbe-gods	Ru-jern	Stang-jern	Støbe-gods	Ru-jern	Stang-jern	Støbe-gods
Bærum . . .	2960	3232	718		ei opgivet		3103	2465	1474
Bolvig . . .	2932	2406	188	3070	2671	233	3192	2844	648
Dikemark .	2397	1601	66	2192	968	25	1379	872	215
Egeland . .	3722	1420	146	2502	1466	178	1218	922	2
Eidsvold . .		ei opgivet			ei opgivet			indstillet	
Eidsfos . . .	3095	2406	36	2753	2021	246	2341	1663	253
Fossum . .	ei opg.	2171	3608	ei opg.	1620	3508	1469	1151	1152
Froland. . .	2289	908	482	1125	1007	250	2302	1436	1046
Hassel . . .	1911	1450	833	1674	1252	548	1679	1209	601
Hakedal . .	965	623	249		indstillet			indstillet	
Fritzøe . . .	8634	6744	2202		7434	1023		(7434	1023)
Lessøe . . .	ei opg.	76		ei opg.	57		ei opg.	50	
Moss	1973	1124	1460	2187	1423	1079	2201	959	491
Mostadmarken	ei opg.	209		ei opg.	336		1034	151	232
Næs	2659	2295	478	3305	2899	625	3662	2395	617
Sognedal . .		(nedlagt ca. 1780)			ei opgivet			ei opgivet	
Oudal	ei opg.	1036	432	3215	1956	797	2037	1954	422
Ulefos . . .	4867	2017	454	4480	2808	1078	3002	1660	939
Sum (delvis)	(38404)	(29719)	(11354)		(28908)	(9591)		(27206)	(9115)

Bemærkninger til denne tabel:

For *1781* mangler opgave over produktionen af rujern ved Fossum, som var et af de større verk, og ved Oudal (Odalen) samt Mostadmarken, Lessøe (Lesje) og Eidsvold, hvilke sidste verk var temmelig smaa. Medregnet disse verk kan den samlede produktion af rujern antagelig sættes til ca. 42,000 skippund.

For *1791* antages for Bærum samme produktion som i 1792, og samme produktion af rujern ved Fossum og Mostadmarken som i 1792.

For Fritzøe anslaaes produktionen af rujern i 1791 og 1792 til ca. 9000 sk.p.

Man kan saaledes ansætte produktionen til:

Skippund	1781	1791	1792
Rujern . . .	ca. 42,000	ca. 41,000	ea. 37,600
Stangjern .	29,718	ca. 30,360	ca. 27,200
Støbegods .	11,355	ca. 11,300	ca. 9,100

Bredsdorff opfører i 1784 jernverkenes samlede produktion til

34,600 sk.p. stangjern og
7,550 sk.p. støbegods.

Hans opgave synes forøvrigt ikke at være fuldt saa nøiagtig som den ovenfor fra Thaarups arbeide hentede statistik.

Som vi senere skal omtale, medgik der ved slutten af det 18de aarh. til 100 sk.p. stangjern omkring 133 sk.p. rujern. Hermed stemmer godt Thaarups opgaver over produktionen af rujern og deraf udbragt stangjern. For at faa masovnenes samlede produktion maa man addere det opførte kvantum rujern og støbegods.

Den samlede produktion ved masovnene blir saaledes, idet 1 ton = 6.274 sk.p.

	Produktion rujern ved de norske masovne: Sk.p.	tons
1781	ca. 53,300	ca. 8,500
1791	ca. 52,400	ca. 8,350
1792	ca. 46,700	ca. 7,450

Udgaar vi fra Bredsdorffs opgave, skulde rujernsproduktionen ved tiden omkring 1784 sættes til

$1\frac{1}{3} \times 34{,}600 + 7{,}550 =$ ca. 53,680 sk.p. = ca. 8,560 tons.

I de sidste aartier af det 18de aarh. og i de allerførste aar af det 19de aarh., indtil 1807, havde de fleste af landets næringsveie, og derunder ogsaa jernverksbedriften, et stort opsving, men saa led man fra 1807 (eller 1808) til 1814 under de vanskelige forholde i krigens tid. Udgaaende fra statistiken for 1781, 1791, 1792 og for 1813—1817 med efterfølgende aar og endvidere med støtte af en række detaljopgaver navnlig i HAUSMANNS reiseskildring fra 1806—07, videre i JACOB AALLS beretning fra 1806 og SCHWEIGAARDS i 1840 offentliggjorte statistik kan vi anslaa den gjennemsnitlige produktion af rujern ved masovnene i aarene 1780—1814 til:

1780—1790	ca. 8500	tons
1791—1807	„ 9000	—
1808—1814	„ 3500	—

Dette skulde for det hele tidsrum 1780—1814 svare til en samlet produktion stor ca. 270,000 tons rujern.

— For at faa noget kjendskab til størrelsen af produktionen før 1780 maa vi holde os til en række spredte kilder. Vi skal begynde med at omtale den

Tiende, som jernverkene havde at svare til staten. Herom foreligger detaljeret opgave i PRÆTORIUS-BRÜNNICHS beretning (for 1689, 1738 43 og 1744) og i THAARUPS statistik (for 1781). Videre medtages, efter HAUSMANNS arbeide, en opgave over antal masovne ved de forskjellige jernverk i aarene 1806—1807.

I Rdlr.	Jernverkenes tiende til staten Ifølge kgl. resol. af 1689	Gjennemsnitlig 1738—43	Ifølge kgl. resol. af 1744	I 1781	Antal masovne i 1806—07
Froland	-	-	-	300	1
Næs	300	639	400	400	1
Egeland	200 [1])	697	550	350	1
Bolvig	200	429	300	650	1
Fossum	400	647	500	500	1
Ulefos	400	1360	850	850	1
Fritzøe		(fritaget)		1100	4
Eidsfos	-	-	-	fri	1
Moss	400 [1])	531	500	500	2
Bærum	400	897	650	650	2
Dikemark	300	396	350	350	1
Hakedal	300	337	250	250	1
Hassel	300	298	350	350	1
Eidsvold	150	243	150	150	2
Kongsberg	-	-	-	-	1
Oudal	-	-	-	150	1
Sognedal	-	-	-	-	-
Lesje	-	-	fri	150	1
Mostadmarken	-	-	-	100	.
Sum	3350	6473	4850	6800	23

THAARUP beregnede for aar 1781 værdien af jernverkenes produktion:

„Rujernet, skjønt i og for sig selv af (værdi) 4 til 5 Rdlr. pr. sk.p. kan ei ansættes, da det, som deraf er udvirket, beregnes:

[1]) De to opgaver for Egeland og Moss maa bero paa en inkurie, da disse to verk ifølge forskjellige kilder først blev anlagte i 1705.

Stangjernet, à 11 Rdlr. pr. sk.p.	326,920	Rdlr.
Støbegodset, nemlig kakelovne, gryder, kanoner, kugler osv.; 8 Rdlr. pr. sk.p. .	90,738	—
Fint smede	8,208	—
Spiger, med rundt tal	10,000	—
ialt	435,866	Rdlr."

Den saakaldte tiende udgjorde saaledes paa denne tid ca. 1½ % af varens salgsværdi.

FLOBERG anslog i jan. 1794 bruttoværdien af „den aarlige Produktion af de Norske Jernværker, efter nærværende Jernpriser, omtrent til 600,000 Rdlr."

Af tabellen over jernverkenes tiende maa det være berettiget at slutte, at verkenes produktion var en del større ved slutningen af det 18de aarh. (1781) end i tiden omkring midten af aarhundredet (1744), i hvilket aar tienden blev „reparteret" mellem de forskjellige verk. Og produktionen ved midten af det 18de aarh. var igjen større end i slutten af det 17de aarh.; den paa grundlag af verkenes aarsproduktion beregnede tiende steg saaledes fra 3350 Rdlr. i 1689 til 6473 Rdlr. i 1738—43, men sank vistnok igjen i 1744 en del, paa grund af den foretagne „repartition".

Af BREDSDORFFS beretning, trykt i 1784, og FLOBERGS beretning, trykt i 1794, fremgaar, at jernverkene i lang tid omtrent havde opretholdt status quo. BREDSDORFF har endog et helt afsnit betitlet „Aarsagerne til Jern-Verkernes mindre Fordeel end forhen, samt Skade i Almindelighed," med lange jeremiader over, at gruberne var blevne dybere, malmen kostbarere, trækullene ogsaa kostbarere, arbeidslønnen høiere, osv. — At de vigtigste gruber, nemlig Arendals-gruberne, efter den tids opfatning var ganske dybe allerede i slutten af det 18de aarh., fremgaar ogsaa af

diverse opgaver fra tiden omkring aar 1800 over disse grubers dyb[1]).

Af forskjellige samstemmige beretninger fremgaar, at Fritzøe verk i det 18de aarh. — ligesom ogsaa i den første halvdel af det 19de aarhundrede og i slutten af det 17de aarh. — var landets største jernverk. Derefter fulgte Ulefos, Fossum, Bærum, Næs, Eidsfos, Bolvig med flere og tilslut de smaa verk, som Dikemark, Hakedal, Eidsvold osv.

For enkelte verk foreligger spredte opgaver over produceret rujern og stangjern, over produkternes salgsværdi, forbruget af trækul osv.

Ved landets største jernverk, *Fritzøe*, var saaledes „i 1771 det tilvirkede Jerns Værdi 108,009 Rdlr., der gav Greven et Nettooverskud af 39,013 Rdlr.“ Produktionen ved dette verk maa følgelig, naar man regner ca. 11 Rdlr. pr. sk.p. stangjern og ca. 8 Rdlr. pr. sk.p. støbegods, i 1771 omtrent have været ligesaa stor som i 1781, for hvilket aar man har detaljeret statistik. — Da Jars besøgte verket i 1767, havde det 3 masovne, deraf de to ved Fritzøe selv og den tredie i nærheden (antagelig ved Barkevig) samt 11 ferskherder for fremstilling af stangjern. Og de tre masovne gik uafbrudt i 12, 18 maaneder og helt til mere end 2 aar, uden nedblæsning for reparation. — Verkets masovne producerede ifølge Jars aarlig 10,000 sk.p. rujern, hvoraf kun 2000 sk.p. til støberiprodukter og resten til stangjern; heraf fremstilledes aarlig 6000—7000 sk.p., altsaa omtrent ligesaa meget som i 1781, 91 og 92.

Bing opgiver i 1794, og Hausmann i 1806—07, at Fritzøe-verket ved aarlig produktion 6000—7000 sk.p. stangjern og 2000 sk.p. støbegods forbrugte 30,000 læster trækul, og — efter Hausmann — Næs jernverk samtidig ved aarlig

[1]) Herom skal fremlægges detaljer i et senere arbeide om Arendalsgruberne.

produktion 3000 sk.p. stangjern og omkring 1000 sk.p. rujern 12—14,000 læster trækul[1]). Ifølge JONAS HANSSENS Egelands-beskrivelse skal kulforbruget ved Fritzøe verk i det første aarti af det 18de aarh. have udgjort ca. 15,000 læster, hvilket vil svare til omtrent samme produktion som ved Næs i 1806—07. — I tiden omkring 1780—90 forbrugte Hassel jernverk 7—8000 læster kul, og Eidsfos jernverk omkring 10,000 læster.

Ved Moss jernverk skulde der, ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH, i 1754 medgaa 9000 læster og i 1705 4733 læster trækul; og ved Bolvig i 1717 3571 læster; ved disse to verk maa saaledes i 1705 og 1717 være produceret resp. 1500 og 1200 sk.p. rujern, hvoraf to trediedele eller tre fjerdedele antages fersket til stangjern. — Egelands i 1705 anlagte jernverk var, ifølge J. HANSSEN, oprindelig planlagt for et aarligt forbrug af 2000 tønder malm og 5020 læster kul, deraf 3070 til masovnen, 200 til røstekul og 1700 til stangjernshammerne.

Moss jernverk havde ved JARS's besøg i 1767 2 masovne, som var i drift 6—8 maaneder uden nedblæsning; aarlig leveredes dengang ved verkets kanonstøberi 100 styk tolvpundige kanoner til flaaden, og ved jernverket og kanonstøberiet — gruberne ikke medregnet — beskjæftigedes 150 arbeidere.

For Eidsvolds jernverk, som i alle fald i den senere del af det 18de aarh. var et af de mindre verk, giver LEGANGER i 1792 en række detaljer. Masovnen gik i 1729 uafbrudt i 41 uger, men senere, paa grund af mindre tilgang paa malm eller kul, i kortere tid, nemlig i 1761 i 24 uger og i 1785 i 16 uger. I de 41 uger i 1729 blev forbruget 2569 tønder jernmalm og 3138 læster kul samt produceret ialt

[1]) Heraf leverede verkets skove den ene trediepart; resten, de to tredieparter, blev indkjøbt af distriktets bønder.

2044 sk.p. rujern. I de 24 uger i 1761 blev forbrugt 1485 tønder malm og 1741 læster kul. Og i de 16 uger i 1785 blev forbrugt 871 tønder malm og 1151 læster kul samt produceret ialt 648 sk.p. rujern. — Og det lille Lesje-verk producerede i de 8 aar 1761—68 (ifølge Prætorius-Brünnich) gjennemsnitlig aarlig 360 sk.p. stangjern, hvilket svarer til en aarlig produktion af ca. 470 sk.p. rujern.

— I henhold til ovenstaaende kan vi gjøre op den skjønsmæssige kalkyl, at i den allerførste tid efter aar 1700 producerede 1 jernverk aarlig ca. 5000 sk.p. rujern, 7 jernverk aarlig omkring 2000 sk.p. og 5 smaa verk aarlig omkring 1000 sk.p. Dette vilde svare til en aarlig masovnsproduktion paa ikke fuldt 4000 tons aarlig.

Gaar vi tilbage til det 17de aarh., blir de statistiske detaljer betydelig sparsommere; vi finder dog enkelte opgaver.

Bærum producerede i 1664 (eller ifølge en anden opgave, i 1673) 1500 sk.p. stangjern.

Ved Fritzøe steg produktionen i aarene mellem 1690 og 1699 til nogle tusind sk.p. jern aarlig; og verket blev — i statholder Gyldenløves tid — fritaget for at svare tiende og andre paalæg mod at levere 300 centner 12- og 18-pundige kanonkugler til det kongelige arsenal. Verkets hovedproduktion var utvivlsomt stangjern, men desuden leveredes en hel del støbegods, saaledes alene i en enkelt maaned, okt. 1686, ikke mindre end 168 jernkakelovne, efter 6 forskjellige modeller (se H. Fetts afhandling om Gamle norske ovne). — Kanonstøberi havde man i slutten af det 17de aarh. baade ved Fritzøe og Fossum jernverk. Det sidste verk skulde efter en den 17de jan. 1687 med generalkommissariatet afsluttet kontrakt levere

100	18ø-dige	kanoner	
100	12-	—	—
30	8-	—	—

At kunsthaandverket stod ganske overraskende høit ved de norske jernverk allerede i midten og slutten af det 17de aarh., faar man et levende indtryk af ved at læse HARRY FETTS interessante arbeide om Gamle norske ovne. Støbningen af ovne var begyndt endnu lidt tidligere; saaledes nævnes i Gabriel Marsillius's privilegium af 1641 for Bærums-verket ovne som exportartikel sammen med stangjern, kugler og kanoner.

— Med støtte af alle de ovennævnte data — angaaende verkenes anlægsaar, tiendens størrelse, statistiken for aarene 1781, 1791 og 1792, de spredte opgaver over produktionens eller kulforbrugets størrelse til forskjellige tider, osv. — kan verkenes samlede produktion af rujern (masovnsproduktionen) for tiden før aar 1780 skjønsmæssig ansættes til:

Gjennemsnitlig aarlig for			
1760—1779	ca. 7500	tons	rujern
1740—1759	- 6000	—	—
1700—1739	- 5000	—	—
1660—1699	- 3000	—	—

og før aar 1660 i sum 50,000 t.

Dette skulde for den hele tid før aar 1780 svare til en samlet produktion stor 640,000 tons rujern. I dette tal kan der godt være en feil paa 100,000 eller endog 200,000 tons, men rent misvisende kan den opførte kalkyl ikke være.

Jeg vil udtrykkelig fremhæve, at man ved at gjennemgaa riksarkivet og diverse arkiver i Kjøbenhavn, samt de ved enkelte af de gamle verk endnu opbevarede gamle regnskaber osv. kan faa et nøiere kjendskab, end her er forsøgt erhvervet, til produktionens størrelse i verkenes første driftsperiode, specielt for tiden før 1780. Jeg har dog ikke tid til at paatage mig dette arbeide, da andre gjøremaal, som

efter min opfatning er meget vigtige, foreligger for mig. — — Og ved den her leverede oversigt faar man i alle fald et i sine hoveddrag korrekt billede af driftens størrelse ved de gamle jernverk.

De gamle norske jernverks samlede produktion af rujern.

	Sum	Gjennemsnitlig aarlig		
Fra midten af det 16de aarh. til 1779	antagelig 640,000 t.	1660—1699	antagelig	3000 t.
		1700—1739	—	5000 -
		1740—1759	—	6000 -
		1760—1779	—	7500 -
1780—1814	ca. 270,000 t.	1780—1790	—	8500 -
		1791—1807	—	9000 -
		1808—1814	—	3500 -
1815—1835	107,000 t.			3500—6300 t.
1836—1865	264,000 -			7700—9900 -
1866—1880	41,250 -			5000—1000 -
1881—1905	12,920 -			

Sum til 1905 ca. 1,335,000 tons
eller med rundt tal *1 1/8 mill. tons rujern.*

I denne sum kan der vistnok være en feil paa 100,000 eller muligens endog paa 200,000 t.; endnu større feil er dog udelukket.

De gamle norske jernverk producerede med sikkerhed mere end 1 mill. tons rujern, temmelig sikkert mere end 1 1/4 mill. tons, antagelig omkring 1 1/3 mill. tons, men ikke saa meget som 1 1/2 mill. tons.

Tekniske og økonomiske bemærkninger om jernverkenes drift i ældre dage, særlig for tiden før 1814.

Driften af de gamle norske jernverk var i sin helhed baseret paa anvendelse af *trækul*, og dette saavel ved masovnssmeltningen som ved stangjernsferskningen. Ved de ovenfor opregnede jernverk brugte man, naar et enkelt rent uvæsentlig verk undtages, kun *bergmalm* og ikke myrmalm[1]).

Gruberne i *Arendalsfeltet* spillede uden sammenligning den vigtigste rolle, idet disse gruber, som vi i det følgende skal omtale, leverede med rundt tal to trediedel af al den malm, som verkene forbrugte.

Jernverkene blev anlagte ved vandfald i skov- eller trækul-distrikter, og for en væsentlig del i ganske stor afstand fra gruberne; malmtransporten blev dog for de fleste verks vedkommende nogenlunde billig, idet den hovedsagelig fandt sted søværts, paa jægter eller slupper.

— Vi begynder med en oversigt over det i ældre dage benyttede system for

Maal, vægt og mynt.

1 favn = 3 alen (men til maaling af ved ved bergverkene $3^1/_4$ alen). — 1 alen = 2 fod ('), og 1 fod = 12 tommer ("). — 1 m. = 3.187 fod. — (1 lugter i længdemaal var næsten nøiagtig 2 m.).

1 læst trækul = 12 tønder = $62^1/_2$ kubikfod. — 1 læst trækul = 1.93 m^3.

1 tønde til maaling af malm = 1 kubikalen, altsaa = 0.247 eller temmelig nøiagtig 0.25 m^3. (Det bemærkes, at en kultønde og en malmtønde var indbyrdes forskjellige, og desuden af anden størrelse end en tønde for maaling af korn osv.; malm- og kultøndens størrelse blev vedtaget ved praxis i slutten af det 17de aarh. og fastslaaet ved kgl. resol. af 1724.)

---

[1]) Om driften paa myrmalm i fordums dage henvises til en udredning i A. HELLANDS Hedemarkens amt, 1902, s. 545—550.

1 skippund = 20 lispund, og 1 lispund = 16 pund. — 1 ton = 6.274 skippund (sk.p.).

Ifølge T. H. ASCHEHOUG (Statsøkonomisk tidsskrift for 1903) regnedes (efter 1695) 1 rigsdaler i Norge til 4 ort (eller mark) à 24 skilling. Myntværdien af rigsdaleren (Rdlr.) udgjorde

1653–1692	....	kr. 3.92–3.75
1693–1700	....	- 3.69–3.56
1701–1710	....	- 3.50–3.35
1711–1760	....	- 3.25–3.08–3.25
1761–1782	oftest ca.	- 3.10
1783–1793	— ca.	- 2.90
1794–1801	— ca.	- 3.10
1802–1808	— ca.	- 3.80

Efter 1816 til 1875 regnedes i speciedaler = 5 ort eller mark à 24 skilling, og = kr. 4.00 (i de allerførste aar dog ikke med fuld værdi for papirdaleren).

Om malmens jernprocent.

Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH „calculeres (i midten af det 18de aarh.) af 100 tønder malm at vorde udbragt“:

	Sk.p. rujern af 100 tønder malm
Hassel	84 sk.p.
Dikemark	65 —
Bærum	65 —
Ulefos	117 —
Fossum	96 —
Bolvig	122 —
Baaseland eller Næs	84 —
Egeland ...., .	93 —
Eidsvold	112 —
Hakedal	84 —
Moss	117 —
Froland	103 —

Ifølge andre kilder (LEGANGER, J. HANSSEN) fik man af 100 tdr. malm

ved Eidsvold i 1741 — 80 sk.p. rujern
„ Egeland i 1840 — 106.7 — —

1 tønde malm veiede ifølge JARS (1767) oftest 2½—3 sk.p.; HAUSMANN (1806—07) opgiver for den vanlige Arendals-malm pr. tønde 3 sk.p. og for den jernrigeste 4 sk.p. — Ifølge en række veininger for ca. 25 aar siden kan 1 ton malm, med ca. 42 % jern, fra Klodeberg ved Arendal sættes til 580 kg. = 3.6 sk.p.

Regner vi. at den fattigste i tiden omkring midten af det 18de aarh. anvendte malm veiede 2½ sk.p. (= 0.4 ton) pr. tønde, og den rigeste malm noget over 3 sk.p., skulde der ifølge ovenstaaende tabel af malmen være bleven udbragt procent rujern: ved

Dikemark, Bærum . . . . ca. 26 %
Hakedal, Hassel, Fossum, Egeland, Næs . . . ca. 30 —
Eidsvold, Moss, Ulefos, Bolvig, Froland . . . ca. 35 —

Efter opgaver hos HAUSMANN og EGGERTZ fik man i tiden omkring 1806 og 1847 følgende procent rujern i forhold til beskikningen:

	% rujern af beskikningen	
	1806	1847
Hakedal	ca. 30 %	
Hassel	—	ca. 30
Moss	ca. 35 „	36
Bærum	—	40—42 [1])
Fritzøe (og Moholt)	ca. 30 „	ca. 35
Fossum	—	lidt over 30
Egeland	—	29—30
Næs [2])	40—45 .	lidt over 45

[1]) Efter SCHEERER og LANGBERG for 1844.
[2]) Det bemærkes, at ved Næs smeltede man en hel del malm fra den nærliggende Solberg grube, med ca. 65 % jern.

For at undgaa misforstaaelse paapeges, at man ved smeltningen i de gamle lave masovne i regelen vil have tabt et par procent jern i slaggen; for at faa beskikningens virkelige jernindhold maa de ovenstaaende tal øges noget. Desuden synes den i gamle dage anvendte primitive røstning at have medført et stort spildtab.

Om jernmalmens kostende.

Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH kostede 1 tønde malm i tiden omkring eller lidt efter midten af det 18de aarhundrede (1756—1770) frit leveret ved masovnene, ved de forskjellige verk:

	Kostende pr. tønde malm.
Hassel	1 Rdlr. 72 Sk.
men maa betale noget med	2 — 3 -
Dikemark	1 Rdlr. 16 Sk. à 1 — 38 -
Bærum	1 — 16 - - 1 — 36 -
Ulefos	0 — 80 - - 1 — 72 -
Fossum	1 — 18 - - 1 — 52 -
Bolvig	1 — 48 -
Baaseland eller Næs	1 — 32 - - 1 — 72 -
Egeland	1 — 35 - - 1 — 61¾ -
Eidsvold	1 — 72 -
Hakedal	0 — 84 - - 1 — 26 -
Moss	1 — 7 - - 1 — 11 -
Froland	1 — 0 - - 1 — 12 -

— Langsev grube under Egelands verk gav i 1771 1250 tønder malm med en udgift af 1662 Rdlr., altsaa pr. tønde malm 1 Rdlr. 32 Skill. (heri er, saavidt det kan sees,

ogsaa medregnet transporten til verket). — Arbeidslønnen for grubearbeiderne var samtidig fra 1 Mark 10 Skill. og ned 12 Skill. (for unggutter).

— Ifølge HAUSMANN beløb grubeudgifterne ved nogle af de Arendal'ske gruber sig i tiden omkring 1806 til:

Thorbjørnsbo . .	noget over 48 Skill.	
Klodeberg	noget over 72 —	
Alve paa Tromø	1 Rdlr.	
Lyngrot	1 —	
Solberg ved Næs . . . . ,	1½—	
Braastad [1])	2 —	12 Skill.

Hertil kom transporten (fra Braastad grube til Arendal havn 32 Skill.).

Leveret ved Hakedalen verk kostede malmen fra Dalsgruben (medregnet ikke saa ganske kort kjørsel) 1 Rdlr. 3 Mark 20 Skill., og malmen fra Arendalskanten (som først maatte fragtes til bunden af Kristaniafjorden og senere kjøres den lange vei til verket) ikke mindre end 4½ Rdlr.

Fehnsmalmen opgives i forskjellige taxationsforretninger ved Ulefos verk, leveret urøstet ved verket, i 1778 til 1½ Rdlr. og i 1807 til 1 Rdlr. 48 Sk. pr. tønde — og „vesterlandsk“ malm (ɔ: fra Arendal—Kragerø) i 1807 til 2 Rdlr. 48 Sk. pr. tønde.

— Krudt til sprængningen blev indført ved jernmalmgruberne i den første del af det 18de aarh., men endnu saa langt som til begyndelsen af det 19de aarh. drev man i gruberne for en ikke uvæsentlig del med fyrsætning; specielt foregik ortsdrivningen paa denne maade. — Veden var ved mange gruber meget billig; exempelvis nævnes, at 1 favn granbrænde leveret paa grubebakken ved Eidsvold-verkets gruber ved Skreikampen i slutten af det 18de aarh. ikke kostede mere end 48 Skill.

[1]) Malmen fra Braastad holder 56—60 % jern.

Om trækullenes kostende.

Ifølge Prætorius-Brünnich betaltes 1 læst trækul ved tiden omkring midten af det 18de aarh., leveret ved de forskjellige verk med:

	Pr. læst trækul
Hassel	84 Skill.
Dikemark	68 -
Bærum	72 -
Ulefos	80-92 -
Fossum	1 Rdlr. 12 -
Bolvig	1 — 12 -
Baaseland eller Næs	1 — 5
Egeland . . . . . 64 Sk.—	1 — 0 -
Eidsvold	$42^{3}/_{8}$ -
Hakedal	60 -
Moss	72 -

Ifølge Leganger (1792) betaltes ved Eidsvolds-verket i Schlanbusch's tid (ɔ: i tiden omkring aar 1700) for 1 læst trækul 32 Skill.; hans eftermand gav tilsidst 48 Skill., men den sidste eier maatte betale bønderne 48 Skill. pr. læst paa kulbunden (ɔ: ved kulmilen) og dertil 12 Skill. i transport pr. mil til verket.

I 1725 forlangte bønderne, ifølge J. Hanssens Egelands-beskrivelse, i omegnen af Egelands verk for kullæst à kun 54 kubikfod 3 Mark for dem, der havde kortere kjørevei til verket, og 64 Skill. til 1 Rdlr. for dem, der havde den længste vei; for at faa beregning efter den vanlige kullæst à 62½ kubikfod maa disse priser øges med 15 %. — I 1727 blev kulprisen for 41 gaarde — nærmest verket — sat til 64 Skill. pr. læst, for 22 gaarde til 72 Skill., for 1 gaard til 76 Skill. og for 4 gaarde til 84 Skill. — I tiden omkring 1750 skede en øgelse af prisen, nemlig pr. læst (à 62½ kubikfod) til 64 Skill. for nogen faa gaarde nærmest verket og forøvrigt for de fleste gaarde til 1 Rdlr. optil 1 Rdlr. 20 Skill. — Og i aar 1800 betaltes pr. læst

trækul, fremdeles ved Egelands verk, fra 1 Rdlr. 20 Skill. til 1 Rdlr. 2 Mark.

I taxationsforretninger fra Ulefos opføres pr. læst trækul, i 1778 1½ Rdlr. og i 1807 2 Rdlr.

HAUSMANN opgiver i 1807, at 1 læst trækul leveret ved Næs jernverk kostede 2 Rdlr., og ved Hakedalen jernverk henimod 7 Mark.

Prisen paa trækul steg altsaa ganske betydelig fra aar 1700 til 1800.

Arbeidslønnen ved masovnene angives af BREDSDORFF i 1784 til maanedlig for masovnsmestrene 14—20 Rdlr. og for „hyttedrengene" 7—8 Rdlr.; opgiverens (ↄ: paasætterens) maanedlige løn var 7 Rdlr.; kulharkeren fik 10 Rdlr., og malmpukkerne 6—8 Rdlr.

FLOBERG skriver i 1794, at verksarbeiderne tjente fra 8 helt op til 18 Rdlr. om maaneden.

Om masovnsdriften.

Malmen blev først røstet, nemlig — helt til et stykke ind i det 19de aarh. — i en slags aabne ovne (nogenlunde lignende stadel-ovnene for venderøstning ved de gamle kobberverk) med stort grundplan, men med ganske lav mur. I bunden lagdes ved og trækul, og derover styrtedes malmen. Kullene antændtes, og malmen bragtes til glødning. — I begyndelsen af det 19de aarh. indførtes mere moderne røstovne. — Westmanns gasrøstovn blev i 1859 anlagt ved Eidsfos jernverk, senere ogsaa ved Næs og Egeland.

Om masovns-dimensionerne hidsættes nogle maal, hentede fra de ovenfor citerede arbeider af JARS (1767), LEGANGER (1792), HAUSMANN (1807) samt SCHEERER og LANGBERG (1845).

Alle opgaver i fod (') og tommer (")	Masovnene			
	Høide	Diameter i		
		gigten	kul-sækken	stellets øvre del
Fritzøe (ældre end 1767) . .	26'	4'	-	-
Eidsvold (nybygget 1781) .	32'	$4^1/_2$'	9'	-
Ifølge Hausmann (1807):				
Bolvig (gammel ovn)	28'	4'	7' 10"	6' 2"
Moss	27'	4'	-	-
Næs . . , ...	30'	4' 8"	7'	5'
Bærum	32'	-	-	-
Fossum (ny ovn) . .	32'	-	7'	4' 9"
Hakedal (under bygning	32'	3' 6"	7' 4"	5' 10"
Bærum (1815, vistnok meget gammel ovn)	32'	4' 6"	7' 4"	-

Produktionen af rujern regnedes i gamle dage altid pr. uge (og ikke pr. døgn); ifølge de ovenfor citerede kilder udgjorde uge-produktionen:

	Sk.p. rujern pr. uge			
	1729	1767 1778	ca. 1806	ca. 1847
Eidsvold . . .	50	-	-	-
Hakedal . . .	-	-	106 [2])	-
Hassel	-	-	-	95–115
Bærum	-	-	120	140 [3])
Moss	-	-	84	127
Fritzøe	-	ca. 100	-	145
Fossum . . .	-	-	100	140
Bolvig	-	-	100–105	-
Ulefos	-	ca. 100 [1])	-	-
Egeland . . .	-	-	-	66–80
Næs	-	-	100	150–160

Masovnene var visnok efter nutids maalestok yderlig smaa, men de var godt byggede; og specielt fremgaar det af forskjellige detaljbeskrivelser, at man lagde stor vægt paa at faa et godt stel-material. Masovnene kunde saaledes staa i lang tid uden nedblæsning; der omtales kampagner endog paa op til 3 aar; 2 aar nævnes ofte som en vanlig driftstid, naar man ikke var nødt til at blæse ned af hensyn til kulmangel osv. — Jacob Aall skriver herom i 1806: „Den almindelige Blæsningstid hos os er 2 à 3 Aar, i Sverige derimod 30 à 50 Uger. Disse Fordele hidrøre fra vore Malmes almindelig større Rigdom, meer Enhed i Masovnsdriften, og i vore Stillestenes Fortrinlighed, hvilke hentes fra England.“ Han fremholder endvidere, at kul-

---

[1]) Ulefos masovn opgives i en manuskriptbeskrivelse for aar 1778 til aarlig produktionsevne 5000 à 5200 sk.p. rujern, hvilket vil svare til 100 sk.p. pr. uge.

[2]) I gammel masovn; den i 1807 under bygning værende masovn skulde producere mere.

[3]) Efter Scheerer og Langeberg i 1844.

forbruget ved masovnene var „snarere mindre end større“ end ved de svenske masovne.

— Om kulforbruget foreligger der for den allerældste tid meget sparsomme oplysninger; kun kan nævnes, at man efter LEGANGERS beretning om driften ved Eidsvold i 1729 kan beregne kulforbruget ved masovnssmeltningen

pr. sk.p. rujern til 1.49 læst.

Lidt fuldstændigere detaljer faar man hos HAUSMANN (1806—07) og navnlig hos EGGERTZ (1847—48).

	Kulforbrug ved masovnssmeltningen, pr. sk.p. rujern		
	1806–07	1847–48	
		kold blæst	varm blæst, oftest lidt over 200°
Hassel	1–1.1 læst (?)	14–14½ tdr.	12 tdr.
Moss	-	-	11 „
Fritzøe	-	12½ „	-
Fossum	-	-	10–11 „
Bolvig	ca. 1.4 læst	-	-
Næs	-	-	10–11 „
Egeland	-	13–14 „	-
Egeland, 1840	-	$12^{9}/_{10}$ „	-

(Den sidste opgave efter J. HANSSENS beskrivelse).

Om fremstillingen af stangjern, navnlig om kulforbruget og afbrændingen.

Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH beregnedes i tiden omkring midten af det 18de aarh. „til Rujern at udvindes til Stangjern at medgaa udi Kull, efter Jernets Art og Beskaffenhed: nemlig ved alle Verker undtagen Edsvold, Hakkedals og Bolvigs, paa hvert Skippund . . 2 Læster Kull

men ved forbemeldte Bolwigs, Edsvolds og Hakkedals Verker til hvert Skippund Stangjern . . . 2½ Læster.

Naar Rugjern udsmides til Stangjern falder derpaa Afgang, saaledes at til hvert Skippund Stangjern medgaar og forbruges . . . . 1 Sk.p. 6 L.p. Rujern undtagen ved Edsvold Verk, hvor
medgaar til 1 Sk.p. Stangjern . 1 — 10 — —
og ved Hakedals . . . . 1 — 9 — —

Ellers betales for Rujerns Udsmidning til Stangjern ved de Norske Jernverker for hvert Sk.p. Stangjern 88 Skill., 90 Skill. og mest 1 Rixdaler" (den sidste post betegner arbeidslønnen).

Bredsdorff angiver i 1784 lignende arbeidsløn eller akkordpris for ferskningen, nemlig pr. sk.p. stangjern ved de fleste verk 90 Skill., ved andre 84 Skill. og atter ved andre 1 Rdlr.

Ved hver stangjernsherd leveredes pr. uge ved Eidsvolds verk (Leganger 1792) 10—11 sk.p. stangjern; det antoges, at der pr. sk.p. stangjern medgik 3 læster trækul og 1½ sk.p. rujern; det sidste var dog vistnok en overdrivelse.

Ifølge Jars udgjorde afbrændingen (ɔ: metaltabet) ved ferskningen ved Fritzøe i 1767 25 %; man havde en del aar tilbage forsøgt Wallon-smide, efter hollandsk mønster, men forladt denne arbeidsmethode, idet afbrændingen var steget til 30 % (ɔ: af 100 sk.p. rujern fik man 70 sk.p. stangjern).

Ifølge Bredsdorff fik man i tiden omkring 1780 af 100 sk.p. rujern oftest 76^{2},8, undertiden 80 sk.p. stangjern, leilighedsvis lidt derover. — Hausmann sætter ved et par verk i 1806—07 afbrændingen til 20—23½ %; Eggertz opfører i 1847—48 mellem 15 og 17¾ %. — Kulforbruget ved ferskningen angives af Bredsdorff i 1784 til oftest

21—24 tønder = $1^{3}/_{4}$—2 læst pr. sk.p. stangjern; HAUSMANN opfører i 1806—07 ved tre verk resp. 2 læst, 2 læst og 1 læst 9 tønder, og EGGERTZ i 1847—48 ligeledes ved tre verk 6.2, $7^{1}/_{2}$ og 8—10 tønder, beregnet pr. sk.p. udbragt stangjern.

At de sidste tal er saa meget lavere, kommer af, at man i mellemtiden havde indført Lancashire-ferskning.

— For videre forædling af stangjern forelaa der ifølge BREDSDORFF i 1784

et valseverk ved Moss,

en pladehammer ved Fritzøe,

to staalfabriker for brændt staal (ↄ: cementeret staal), nemlig ved Eidsfos og ved Kongsberg, det sidste anlæg alene „til Sølv-Verkets fornødne brug“;

nogle (fire) „rund eller Bolte-Jerns Hamre“, nemlig ved Fritzøe, Hollen, Fossum og Eidsfos; desuden

en del (ca. 7) spigerhammere.

Om stangjernets og støbegodsets salgspris.

Stangjernets salgspris pr. sk.p. opgives i de forskjellige beretninger til:

ca. 1705 . .	10	Rdlr. pr. sk.p.
1717 . .	12	— - —
1727 . .	9—10	— - —
1778 . .	12	— - —
1789 . .	11	— - —

Under de exceptionelle konjunkturer i 1806 steg prisen (se HAUSMANN, II, s. 314) helt op til . . 23 Rdlr. pr. sk.p.

I H. DAHLES beskrivelse af „Røros kobberverk, 1644—1894“ opgives følgende priser, som verket betalte for sk.p. stangjern:

1731, fra Lesje-verket 12 Rdlr. (tidligere havde man endog betalt 15 Rdlr., og Osmund-staal var bleven kjøbt for et snes Rdlr. pr. sk.p.).

1739, fremdeles fra Lesje, men daarligt stangjern; prisen af denne grund nedsat til . . . . . . 10 Rdlr.

1745—70; for „Ordinaire“ stangjern fra de søndenfjeldske verk . . . . $10^1/_2$ Rdlr.
og for „Smale“ . . . . $12^1/_2$ —
Samtidig fra Lesje-verket . . . 12, $12^3/_4$ og $13^3/_4$ Rdlr.
(fragten paa vinterlæs fra Trondhjem til Røros udgjorde i tiden før 1754 ikke fuldt 1 Rdlr. pr. sk.p. Som kuriosum anføres, at i 1780-aarene tog det $1^1/_2$ aar, fra Røros-verket bestilte stangjern ved Bærums verk, og til man fik jernet frem til Røros).

Eggertz angiver i 1847 pr. sk.p. stangjern 11—$11^1/_2$ og 11—12 Spd.

— Selve rujernet blev af Thaarup for 1781 sat til 4—5 Rdlr. pr. sk.p.; dette rujern var dog ikke gangbar handelsvare, idet det altid blev forædlet, dels til stangjern og dels til støberivarer. Støbegodsets pris pr. sk.p. var, alt efter dets karakter, 8 Rdlr. og derover, for smaagjenstande, som krævede meget arbeide ved formningen, endog adskillig over 8 Rdlr.

I en i 1778 afholdt taxationsforretning ved Ulefos jernverk anføres følgende priser:

for stangjern	12	Rdlr.	pr.	sk.p.
- bryggepander . . .	20	—	-	—
- ovne	7	—	-	—
- hollandske gryder .	16	—	-	—
- rujern	5	—	-	—
- trækul	$1^1/_4$	—	-	læst.
- rug	3	—	-	tønde
- byg	$2^1/_4$	—	-	—
- salt	$3^1/_4$	—	-	—
og i 1807				
- rujern	6	—	-	sk.p.

Om det samlede aarlige forbrug af trækul ved jernverkene og de andre bergverk.

Paa grundlag af de ovenfor sammenstillede opgaver over størrelsen af produktionen i slutten af det 18de aarh. ved de fire verk Fritzøe, Næs, Eidsfos og Hassel — som sammenlagt leverede henimod halvparten af landets hele jernproduktion — og det samtidig ved disse verk stedfundne forbrug af trækul, og videre paa grundlag af opgaverne over landets hele jernproduktion, kan det samlede aarlige forbrug af trækul ved landets jernverk for denne tid (1780—1800) beregnes til omkring 140 000 læster. I enkelte aar steg forbruget kanske lidt høiere, til med rundt tal 150 000 læster.

Som kontrol paa denne beregning anføres: der blev aarlig produceret 50—55 000 sk.p. rujern, med kulforbrug i masovnen ca. 1.3 læst pr. sk.p., — gjør 65—71 500 læster trækul; desuden 30—35 000 sk.p. stangjern, med kulforbrug ved ferskningen ca. 2 læster pr. sk.p., — gjør 60—70 000 læster; lægges hertil noget trækul ved malmrøstning osv., kommer vi op i 140 000 eller høist 150 000 læster aarlig.

Endnu længer tilbage i tiden vil forbruget af trækul have været noget mindre, paa grund af mindre jernproduktion.

I tiden omkring aar 1850 var vistnok produktionen lidt større end i 1780—1800; men til gjengjæld var kulforbruget pr. vægtsenhed rujern ved masovnssmeltningen lidt mindre og pr. vægtsenhed stangjern ved ferskningen adskillig mindre end i slutten af det 18de aarh. Kulforbruget ved jernverkene i tiden omkring 1850 kan saaledes neppe have naaet fuldt saa høit op som i 1780—1800.

Vi kommer saaledes til resultat, at i den tid, da jernverkene lagde beslag paa det største kvantum trækul, ud-

gjorde det aarlige forbrug omkring 140 000 eller høist 150 000 læster (= 270 000 eller høist 290 000 m³).

Ved Røros kobberverk medgik der ifølge DAHLES ovenfor nævnte beskrivelse:

Ved Røros smeltehytte i 1690 6000 læster, i 1717 12 300 læster og i 1720 11 500 læster; medregnet de andre hytter kan forbruget i tiden omkring 1720 anslaaes til ca. 20 000 læster.

I 1746, ved verkets samtlige smeltehytter: henved 32 000 læster trækul, 1300 favne røstved, desuden 3500 favne bergsved til gruberne og 500 læster smedekul, foruden en god del bygnings- og sagtømmer.

Mellem 1825 og 1830, ved verkets samtlige smeltehytter, omkring 28 000 læster trækul.

De andre trondhjemske kobberverk, som sammenlagt før 1814 producerede lidt over halvparten saa meget kobber som Røros, kan i sum neppe, skjønt deres malme gjennemsnitlig regnet var adskillig fattigere end ved Røros, have forbrugt mere trækul end Røros-verket alene. Og de to smaa jernverk i det trondhjemske lagde ikke beslag paa saa særdeles meget trækul.

For det sydlige Norge maa ogsaa Kongsberg sølvverk, det lille Jarlsberg'ske blysølvverk samt et par andre smaa verk, tages med i betragtning.

Vi kan saaledes regne, at i den tid, da bergverksdriften i vort land i ældre dage stod paa det høieste, nemlig i slutten af det 18de aarh., medgik der aarlig

ved bergverkene i det sydlige Norge, nemlig de vigtigste jernverk samt Kongsberg sølvverk og et par smaa verk, omkring 150 000 eller høist 175 000 læster (= ca. 290 000 eller høist 325 000 m.³) trækul;

og ved bergverkene i det trondhjemske høist ca. 60 000 læster (= ca. 120 000 m.³).

Hertil kom navnlig for det trondhjemske en hel del røstved, i enkelte aar kanske op til 4000 favne, samt i ældre dage betydelige kvantiteter af grubeved til fyrsæt-

ningen i gruberne. Denne sidste post aftog dog ganske stærkt henimod slutten af det 18de aarh., da man mere og mere gik over til at anvende krudt.

— Til sammenligning indskydes, at Fahlun kobberverk ifølge en opgave af FLOBERG (1794) ved slutningen af det 18de aarh. aarlig brugte over 100 000 læster (= over 200 000 m.^{3}) trækul, og i tidligere dage, da kobberproduktionen ved Fahlun var større, endog meget mere.

Og nu produceres aarlig i Sverige: ca. 500 000 tons trækulrujern, med et gjennemsnitligt forbrug af ca. 6 (eller 6.2) m.^{3} trækul pr. ton — gjør omkring 3 (eller 3.1) mill. m.^{3} aarlig; og hertil ca. 175 000 tons herdfersket jern (navnlig Lancashire-jern) med et gjennemsnitligt forbrug af antagelig omkring 4 m.^{3} trækul pr. ton, — gjør ca. 0.7 mill. m.^{3} aarlig. Den svenske jernindustri lægger saaledes nu aarlig beslag paa henimod 4 — kanske nærmest omkring $3^3/_4$ — mill. m.^{3} trækul aarlig.

Sverige producerer altsaa nu — og vel at mærke ved en *rationel* skovhusholdning, hvorom mere nedenfor — omkring 10 gange saa meget trækul som vort land gjorde i slutten af det 18de aarh., da den paa trækul baserede bergverksdrift hos os stod paa det høieste.

— Ved den vanlige mile-forkulling regnes, at der til 1 m.^{3} trækul (ɔ: *løst* maal) medgaar 0.9—0.95 m.^{3} ved, i *fast* maal.

Gaar vi ud fra de ovenfor nævnte tal, samt 0.95 m.^{3} fast ved til 1 m.^{3} trækul, skulde altsaa jernverkene i tiden 1780—1800 til trækulbrændingen have brugt omkring 255 000 eller høist 275 000 m.^{3} fast ved aarlig; og samtlige bergverk i det sydlige Norge 275 000 m.^{3} eller høist 310 000 m.^{3}, og i det nordlige Norge ca. 110 000 m.^{3} — altsaa i sum for det hele land *omkring 400 000 m.^{3} fast ved.*

Det var dog kun for nogle forholdsvis faa decennier, at man kan regne med saavidt stort aarligt forbrug; men saa meget som 300 000 m.^{3} fast ved maa bergverkene i gamle dage gjennem mange menneskealdere have lagt beslag paa til trækulfremstillingen.

Til sammenligning medtages en tabel, som velvillig er udarbeidet for mig paa skovdirektørens kontor, over exporten af skovprodukter i de senere aar. Ved beregningen er forudsat, at der til 1 ton vaad træmasse eller cellulose medgaar 2 m.^{3} og til 1 ton tør masse 4 m.^{3} fast ved.

Export fra Norge.

	1905		1906	
	tons	m.^{3} fast ved	tons	m.^{3} fast ved
Træmasse, vaad	313 487	626 974	362 228	724 456
— tør	15 161	60 644	13 059	52 236
Cellulose, vaad	9 695	19 390	7 417	14 834
— tør	103 981	415 924	122 924	491 696
Trælast (tømmer, planker, bord)	-	1 849 717	-	2 027 864
Sum		2 972 649		3 310 086

Der medgaar saaledes nu alene til export ca. 3 mill. m.^{3} fast ved aarlig, — altsaa omtrent 7$^1/_2$ gang saa meget, som bergverkene aarlig forbrugte til trækul i løbet af de faa aartier, da denne bedrift i ældre dage naaede sit maximum, og omtrent 10 gange saa meget som det vanlige forbrug af trækul i tidligere dage[1]).

[1]) Desuden maa tages med i betragtning, at det indenlandske forbrug af skovprodukter (trækullene fraregnet) nu er betydelig større end for 100 eller 150 aar siden.

Disse tal godtgjør, at den paastand, man undertiden hører, nemlig at trækulbrændingen i gamle dage skal have virket saa ødelæggende paa skovene, — er i høi grad overdreven.

Det var kun ved nogle ganske faa og høit tilfjelds beliggende bergverk — som Røros kobberverk og Lesje jernverk, — at trækulbrændingen i nævneværdig grad kan have virket uheldigt for skovene eller for disses fremtid.

Og hvad specielt jernverkene i det sydlige angaar, laa disse fordelt paa den lange strækning mellem Arendal i vest og Moss—Eidsvold—Odalen i øst, — med 3 verk i Nedenæs amt, 3 i Bratsberg amt, 2 i Jarlsberg og i Laurvigs amt, 2 i Buskeruds amt, 1 i Smaalenenes amt, 4 i Akershus amt og en kortvarig tid 1 (eller 2) i Hedemarkens amt, og alle i nærheden af skovrige distrikter. For at lette transporten af trækul blev endvidere stangjernsferskherderne („hammerne“) ofte lagt i nogen afstand fra masovnene, saa hver del af bedriften havde sit særskilte territorium for trækul.

Man kan vistnok med tryghed sige, at om jernverkene overhovedet aldrig havde existeret, vilde skovene her ikke have været bedre, end de nu er.

— — ———

I midten af det 18de aarh. kostede 1 tønde ***malm***, frit leveret ved masovnene, ved de fleste verk $1\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{4}$ Rdlr.; og af 1 tønde malm fik man i regelen $\frac{3}{8}$—$1\frac{1}{5}$, gjennemsnitlig ikke fuldt 1 sk.p. rujern. Det vil sige, udgiften til malm beregnet pr. sk.p. rujern beløb sig gjennemsnitlig til omkring $1\frac{1}{2}$ Rdlr. (svarende til ca. 30 kr. i moderne mynt pr. ton jern), — ved enkelte verk endog kun omkring 1 Rdlr., ved andre verk undtagelsesvis helt op til 2 Rdlr. eller en bagatel derover.

Prisen paa det ikke forædlede rujern udgjorde samtidig omkring 4—5 Rdlr.; kontoen for malm androg saaledes kun til omkring tredieparten af rujernets kostende.

Det allermeste rujern blev forædlet til stangjern. Ifølge flere nogenlunde godt overensstemmende opgaver medgik der i den senere halvdel af det 18de aarh. gjennemsnitlig $1^1/_8$ sk.p. rujern til 1 sk.p. stangjern. Malmkontoen beregnet pr. sk.p. stangjern kan saaledes ved de forskjellige verk sættes til omkring 2 Rdlr., medens salgsprisen for stangjernet samtidig beløb sig til ca. 11 Rdlr. Malmkontoen udgjorde følgelig ved de fleste verk kun med rundt tal en femtepart af jernverkenes produktionsværdi.

Tilgangen paa trækul bestemte produktionens størrelse, og trækullenes kostende var den væsentligste udgiftspost. — De masovne, som blev nybyggede i slutten af det 18de aarh. og begyndelsen af det 19de, blev konstruerede med høide ca. 32 fod (= ikke fuldt 10 m.), og de, som blev nybyggede ved midten af det 18de aarh., gav man høide ca. 26 fod (= $8^1/_4$ m.). De endnu ældre masovne vil utvivlsomt have været endnu noget lavere.

Pr. døgn produceredes ved norske masovne i midten og slutten af 1840-aarene — efter at man ved en del verk havde indført varm blæst (paa oftest lidt over 200°) — ved et lidet verk 1.5—1.8 tons rujern, og ved andre verk 2.1 - 2.6, 2.9, 3.2, 3.2, 3.3 og 3.4—3.6 tons, altsaa gjennemsnitlig *3 tons* rujern eller kanske lidt derover.

Til sammenligning indskydes, at den midlere døgnproduktion ved de svenske masovne udgjorde[1]):

1850	4.3	tons rujern
1840	3.5	— —
1833	2.8	— —

[1]) Se R. Åkerman, Jernkontorets Annaler, 1896.

De norske masovne naaede altsaa i 1840-aarene med hensyn til produktionsevne ikke fuldt saa høit op som de svenske; hertil kommer vi i det følgende tilbage.

I den allerførste del af det 19de aarh. (1806—07) udgjorde de norske masovnes produktion ca. 2, 2.25, 2.25, 2.25—2.5, 2.5 og 2.75 tons, — altsaa gjennemsnitlig ikke fuldt 2.5 tons rujern pr. døgn.

For den tidligere tid maa man regne med endnu noget lavere produktion pr. døgn, saaledes i midten af 18de aarh. neppe med mere end gjennemsnitlig 1.5—2 tons og tidligere endnu mindre.

Ved Ulefos opgives i 1778 masovnsproduktionen til ca. 100 sk.p. rujern pr. uge = ca. 2.25 tons rujern pr. døgn; ved Fritzøe i 1767 til 400 sk.p. pr. maaned (30 dage) = ca. 2.25 t. pr. døgn, og ved Eidsvold i 1729 til 1.12 t. pr. døgn.

— Kulforbruget ved masovnssmeltningen udgjorde i slutten af 1840-aarene, ved brug af varm blæst paa lidt over 200°, 10—12 tønder pr. sk.p., svarende til 10.1—12.1 $m.^3$ pr. ton rujern og samtidig ved anvendelse af kold blæst $12^1/_2$—$14^1/_2$ tønde = 12.6—14.6 $m.^3$. Omtrent det samme kulforbrug maa man ogsaa have havt i de allerførste aar af det 19de aarh., men endnu længer tilbage i tiden, da man benyttede ganske lave masovne, maa kulforbruget pr. vægtsenhed rujern have været endnu større.

— Stangjernsferskningen foregik helt til noget ind i det 19de aarh. efter et slags tysk-smide, med stor afbrænding og et forfærdelig høit kulforbrug.

Af 100 sk.p. rujern fik man i midten af det 18de aarh. kun 67—73 sk.p. rujern, og senere i aarhundredet 75—80 sk.p. — Da man i begyndelsen af det 19de aarh. indførte Lancashire-ferskning, steg stangjernsudbyttet af 100 sk.p. rujern til 82—85 sk.p.

Ved den til begyndelsen af det 19de aarh. anvendte ferskningsmethode medgik i tiden omkring 1806 1¾—2 læst trækul pr. sk.p. stangjern, svarende til 21—24 m.³ pr. ton stangjern, og i midten af det 18de aarh. endog 2—2½ læst, svarende til 24—30 m.³ pr. ton stangjern. — Efter indførelsen af Lancashire-ferskning — i tiden omkring 1840[1]) — var kulforbruget ved ferskningen i slutten af 1840-aarene bragt ned til ca. 6.5—9 m.³ pr. ton stangjern.

Som det fremgaar af den ovenfor leverede sammenstilling, udkrævedes der i tiden omkring 1800 til fremstilling af 300 sk.p. stangjern og 100 sk.p. støberirujern, ca. 500 tønder malm og omkring 1200—1400 læster trækul. Omtrent lignende forhold vil ogsaa have været gjældende i det 18de aarh. — Ved midten af det 18de aarh. kostede 500 tønder malm, leveret ved verkene, omkring 600—750 Rdlr. og 1200—1400 læster trækul omkring 1000—1500 Rdlr.; ved tiden omkring aar 1800 var jernmalmen bleven lidt, men trækullene adskillig kostbarere, saa man ved mange verk paa den tid ikke fik 1200—1400 læster trækul for under 2000—2500 Rdlr.

Trækulkontoen spillede saaledes for de gamle jernverk oftest mere end dobbelt saa stor rolle, jævnlig endog tre gange saa stor rolle som malmkontoen. Og det var, som vi senere skal omtale, trækullenes stadig stigende pris, som i tiden omkring 1860—65 medførte jernverkenes nedlæggelse.

---

[1]) Den nye ferskningmethode, som i Sverige indførtes i begyndelsen af 1830-aarene, var ifølge Eggertz's reiseskildring benyttet ved alle de norske jernverk, som han besøgte i 1847—48.

Det kan være ganske interessant at trække en sammenligning mellem jernindustrien nu og for hundrede aar siden.

I 1800 byggede man hos os masovne af 9—10 m.'s høide, med en daglig produktionsevne af oftest 2—2.5 tons, og med et kulforbrug af 12.5—15 $m.^3$ pr. ton rujern. Moderne trækulsmasovne i Sverige har oftest høide 16—17.5 m., daglig produktionsevne 20—25 tons rujern og derover (op til ca. 40 tons), men kulforbrug pr. ton kun i regelen 5.5—6.5 $m.^3$, leilighedsvis helt ned til 4.15—4.4 $m.^3$ De amerikanske trækulsmasovne har endnu større døgnproduktion, og de moderne kokesmasovne producerer gjerne 125—150 tons rujern og derover, helt op til 250—300 tons pr. døgn; og kokes-masovnene har et kulforbrug af gjennemsnitlig 1 ton kokes pr. ton rujern.

En enkelt moderne kokesmasovn leverer oftest omkring 60 000 tons rujern aarlig — i De Forenede Stater endog helt op til over 100 000 tons, — altsaa det mangedobbelte af det kvantum, som Norges næsten tyve jernverk med 23 masovne præsterede i tiden omkring 1800.

Vedrørende fremstillingen af staal og stangjern er fremskridtene endnu større.

Verdens samlede aarlige forbrug af jern udgjorde i slutten af det 18de aarh. kun ²/₃ mill. tons; nu derimod handles der om ca. 60 mill. tons; forbruget er altsaa med rundt tal øget til det hundrede-dobbelte.

Det indenlandske forbrug af jern beløber sig i de senere aar til omkring 125 000 tons aarlig. I de første aar efter 1814 udgjorde forbruget 2500—3000 tons, og omtrent med dette maal kan antagelig forbruget ogsaa i slutten af det 18de aarh. maales. Det norske forbrug er altsaa i løbet af 100 aar steget omtrent til det firti- eller femti-dobbelte.

For hundrede aar siden producerede vi en hel del jern til udførsel, men nu maa vi indføre landets forbrug paa dette omraade. — Dette er medaljens reverse.

Produktionsværdien ved jernverkene beregnedes af THAARUP for 1781 til . . . . 435 866 Rdlr., og af FLOBERG for begyndelsen af 1790-aarene til aarlig omkring 600 000 Rdlr.

I de nærmest efterfølgende aar, indtil 1807, steg verkenes produktion lidt og jernets salgspris meget; den aarlige produktionsværdi øgedes altsaa ikke saa ganske uvæsentligt i disse aar. For den hele periode 1780—1814 kan den samlede produktionsværdi anslaaes til 15—20 mill. Rdlr., kanske nærmest til omkring 17.5 mill. Rdlr.

Gaar vi længere tilbage i tiden, saa er først at fremholde, at prisen paa stangjern — efter diverse udenlandske opgaver ogsaa for rujern [1]) — holdt sig nogenlunde stabil, fra den midtre del af det 17de aarh. til den lange krigsperiode under Napoleons tid. Vi kan regne med gjennemsnitspris 11 Rdlr. for sk.p. stangjern og 7 Rdlr. for sk.p. støbt rujern. Gaar vi endvidere ud fra det tidligere overslag over den samlede produktionsstørrelse før 1780, nemlig 640 000 tons = 40 mill. sk.p., hvoraf antages leveret 10 mill. sk.p. som støbegods og 25 mill. sk.p. som stangjern, saa skulde dette svare til en produktionsværdi før 1780 paa omkring 35 mill. Rdlr. Lægges hertil 17.5 mill. Rdlr. for aarene 1780—1814, skulde man for den hele tid før 1814 komme op i en samlet værdi af 52.5 mill. Rdlr. — Vi afrunder dette nedad til 50 mill. Rdlr.

---

[1]) Se herom B. NEUMANNS arbeide „Die Metalle, Geschichte usw nebst Produktions- und Preis-Statistik“ (Halle, 1904).

Til sammenligning medtager vi den beregnede produktionsværdi ved landets kobberverk, ved Kongsberg sølvverk og ved de andre bergverk[1]), for tiden før 1814.

De norske bergverks samlede produktionsværdi, før 1814.

Jernverkene	omkring	50	mill.	Rdlr.
Kobberverkene . . .	ca.	32	—	—
Kongsberg sølvverk .	ca.	22,2	—	—
Andre bergverk,	antagelig	$^1/_2$—$^3/_4$	—	—

Sum, lidt over 100 mill. Rdlr. (ca. 105 mill.).

Denne beregning er for Kongsberg sølvverk temmelig nøiagtig; og for kobberverkene er der neppe feil paa mere end et par mill. Rdl.

Af kobberverkene var Røros uden sammenligning det vigtigste, med samlet produktionsværdi 1644—1814 ca. 22 mill. Rdlr., hvoraf ca. 6.7 mill. i udbytte for eierne og 3.7 mill. i tiende, udførselstold og andre produktionsafgifter til staten.

1 Rdlr. kan for den hele tid før 1814 sættes til gjennemsnitlig myntværdi omkring kr. 3.20; dette giver dog ikke noget billede om pengenes virkelige kjøbeevne den gang.

Som ovenstaaende tal viser, spillede bergverksdriften i vort land, fra begyndelsen af det 17de aarh. — med anlæg af Kongsberg sølvverk i 1624, af Røros kobberverk i 1644 og af de fleste jernverk omtrent samtidig — og frem til 1814 en meget vigtig rolle. Og jernverksdriften var den gang det vigtigste led i landets bergverkdrift.

[1]) Se mit arbeide i Statsøkonomisk tidsskrift for 1899, hvor tidligere afhandlinger, bl. a. af prof. Helland om Kongsberg sølvverk og af mig om kobberverkene, er citerede. Den korte oversigt, jeg i 1899 leverede for de gamle jernverks vedkommende, viser sig nu, efter at jeg har gransket de mange foreliggende detaljopgaver — hvad jeg ikke gjorde i 1899 — at behøve ganske væsentlige korrektioner.

Det økonomiske udbytte ved de relativt smaa og med hensyn til malm- og trækul-leverance uheldig situerede jernverk vil i gamle dage have været af tvivlsom natur; enkelte af disse verk medførte, ifølge de foreliggende oplysninger, tab, leilighedsvis endog ganske stort tab.

Men de større og bedst beliggende jernverk gav godt overskud.

For Fritzøe verk udgjorde saaledes produktionsværdien i 1771 108 009 Rdlr. og overskuddet samtidig 39 013 Rdlr., altsaa lidt over tredieparten af produktionsværdien; og i 1799—1802 udviste verket et gjennemsnitlig overskud stort 36 419 Rdlr.

Floberg klager i sin i 1794 trykte afhandling over den slette og uøkonomiske drift ved de norske jernverk, men fremhæver samtidig, at „Jernverkene — uagtet de her berørte Mangler og Ufuldkommenheder — drives med en betydelig aarlig Fordeel.“ — Og Schweigaard, som lige over for bergverksdrift i sin almindelighed var en stor pessimist, beretter (1840) om „overskud ved de flere gode jernverk.“

Sikkert er, at jernverkseier-familierne, kanske navnlig i den senere halvdel af det 18de aarh., arbeidede sig frem til at blive blandt landets rigeste og mest fremskudte familier.

Jernverkene stod i høi salgsværdi.

Saaledes blev Fritzøe jernverk, medregnet grevskabet — hvilket vil sige, et stort jorde- og skovgods — i 1805 solgt til staten for 920 000 Rdlr. Og Hassel jernverk solgtes i 1809 for 150 000 Rdlr.

Som allerede ovenfor nævnt, blev Næs jernverk i 1799 kjøbt af Jacob Aall for 170 000 Rdlr. I samme aar kjøbte Henrik Carstensen Egelands jernverk for 101 500 Rdlr.; heri indgik en pantegjæld til enkekassen paa 24 000 Rdlr., medens resten, 77 500 Rdlr., betaltes kontant.

Bærums jernverk blev i 1791 solgt for 167 000 Rdlr. til General Krigs-Kommissair, senere statsminister Peter Anker.

I 1778 blev der optaget en „Overbergamtstaxt“ over Ulefos verk med tilligelser, der gav resultat:

a) selve verket med privilegier, gruber, maskiner, bygninger	116 000	Rdlr.
b) verkets jordegods	10 900	—
c) kirkerne med tilliggende jordegods	6 780	—
d) malmbeholdninger	32 374	—
e) øvrige beholdninger og restancer	52 352	—
Sum	218 000	Rdlr.

I 1801 blev paany optaget en „Overbergamtstaxt“:

a. selve verket	200 000	Rdlr.
b. underliggende eiendomme	81 140	—
c. restancer	60 000	—
d. beholdninger	30 000	—
Sum	370 000	Rdlr.

I 1808 overtoges eiendommen af baron Eggert Chr. Løvenskiold mod at betale den tidligere eier (hans broder)

kontant	86 000	Rdlr.
foruden pantegjælden, der udgjorde	248 000	—
Sum	334 000	Rdlr.

Det viste sig forøvrigt, at verket ikke kunde bære den store pantegjæld, paa ¹/₄ mill. Rdlr. — Hovedgrunden til denne gjæld anføres i den ovenfor citerede Ulefos manuskriptbeskrivelse, hvorfra alle disse detaljer er hentede, at de i Danmark boende eiere af verket forbrugte store summer til sin husholdning, medens driften skjøttedes mindre godt af verkets forvaltere, hvem alt var overladt.

— Enkelte af de mindre verk blev ved midten af det 18de aarh. solgt for 50 000 à 75 000 Rdlr.

En hel del navnlig af de større verk, som Fritzøe, Bærum og Fossum samt Bolvig, holdt sig i hundrede aar og derover i samme families eie, hvad ogsaa maa være et

vidnesbyrd om, at bedriften i det hele og store taget lønnede sig godt.

Jernverkene skaffede penge ind i landet, og gav levebrød ikke alene til en mængde arbeidere, men ogsaa til en hel del bønder ved kulbrænding og kul- og malmkjørsel.

Vi skal citere, hvad Schweigaard (1840) herom udtaler; „Bergverksdriften har bidraget ganske mærkeligt til *Landets* Opkomst, og det hvad enten man seer hen til dens materielle Tilskud til Nationalindtægten, der ikke kan beregnes efter Entrepreneurernes rene Gevinst, eller til dens fjernere og mere middelbare Virkninger. Bergverksdriften har givet sit Bidrag til Handelens og Folkemængdens Forøgelse; Jernets store Udbredelse har virket gavnligt paa vore Næringsveie overhovedet, og, hvad der især fortjener at komme i Betragtning, Bergverksdriften er bleven en Skole for mechaniske og techniske Færdigheder og Indsigter.“

Sammenligning mellem Norges og andre landes jernproduktion, navnlig for tiden før 1814.

Vi begynder med nogle statistiske data[1]) over produktion af rujern pr. aar eller gjennemsnitlig aarlig, i de vigtigste lande.

Sverige:		1771—80 . .	56 400 tons
1683 . .	23 250 tons	1781—90 . .	65 500 —
1695 . .	35 700 —	1791—1800 .	61 300 —
1738—47 . .	53 400 —	1801—10 . .	56 600 —
1751—60 . .	52 600 —	1811—20 . .	57 500 —
1761—70 . .	52 900 —	1830 . .	78 500 —

[1]) Disse er for den tidligere tids vedkommende hentede fra Neumanns ovenfor nævnte arbeide (1904), hvor de originale kilder er citerede.

(Sverige).

1850 . .	181 200 tons
1875 . .	350 500 —
1900 . .	526 900 —
1906 . .	552 250 —

Preussen.

1784 . .	12 500 —
1807 . .	16 100 —

Tyskland.

1850 . .	215 700 —
1875 . .	2.0 mill. —
1900 . .	8.5 — —
1906 . .	12.5 — —

England.

1740 . .	17 350 —
1750 . .	22 000 —
1760 . .	27 000 —
1770 . .	32 000 —
1780 . .	40 000 —
1790 . .	80 000 —
1800 . .	156 000 —
1810 . .	300 000 —
1830 . .	685 000 —
1850 . .	2.3 mill. —
1875 . .	6.4 — —
1890 . .	9.0 — —
1906 . .	10.2 — —

Frankrige.

1789 . .	69 100 —
1807 . .	225 000 —

(Frankrige).

1850 . .	406.000 tons
1875 . .	1.4 mill. —
1900 . .	2.7 — —
1906 . .	3.3 — —

Rusland.

1786 . .	84 800 —
1810 . .	159 800 —

Forenede Stater.

1810 . .	54 900 —
1820 . .	20 000 —
1840 . .	291 000 —
1850 . .	572 000 —
1875 . .	2.0 mill. —
1900 . .	14.0 — —
1906 . .	25.7 — —

Østerrig-Ungarn.

1807 . .	50 500 —
1810 . .	50 200 —

Samtlige lande.

1808 . .	684 000 tons
1825–34 . .	1.5 mill. —
1835–40 . .	1.8 — —
1851–55 . .	5.6 — —
1876–80 . .	15 — —
1896–1900 .	36 — —
1905 . .	54 — —
1906 . .	59 — —

I det 18de aarh. producerede Norge omkring ottendeparten saa meget jern som Sverige.

England havde i det 17de aarh. havt en mægtig jernindustri, men denne sank stærkt ned i det 18de aarh., paa grund af manglende trækul; først ved slutten af det 18de aarh. begyndte man i større stil at anvende kul, som lagde grundvolden for Englands senere saa dominerende indflydelse. I begyndelsen og omkring midten af det 18de aarh.

producerede Norge omkring en fjerdepart saa meget jern som England.

— For at man kan faa en oversigt over udviklingens gang, er i de statistiske tabeller s. 55 ogsaa medtaget et par opgaver over rujernsproduktionen i de senere aar.

Toldpolitiske og sociale forhold vedrørende jernverkene i tiden før 1814.

Den dansk-norske stat begunstigede i høi grad jernverkenes fremkomst, ved de saakaldte „cirkumferencer" — som forøvrigt ogsaa tildeltes kobberverkene — og navnlig ved en ganske stor beskyttelsestold og ved en række bestillinger af kanoner, kugler osv. til hær og flaade, Jernverkene var nødvendige for at skaffe materiel til armeen og marinen.

Jernverkene maatte vistnok svare tiende, men denne udgjorde, som vi ovenfor har omtalt, kun med rundt tal 1½ procent af produktionsværdien. I modsætning hertil maatte kobberverkene — undtagen enkelte smaa verk, som leilighedsvis erholdt halv eller hel tiendefrihed — udrede tiende i ordets bogstavelige betydning, nemlig tiendeparten af det producerede kobber.

Og medens kobberverkene maatte betale udførselstold, stor oftest 6 Rdlr. pr. sk.p., svarende til omkring tolvteparten af det udførte kobbers salgsværdi[1]), blev jernverkene favoriserede ved toldpolitik. Det norske jern kunde indføres toldfrit til Danmark. Men baade i Norge og Dan-

[1]) I tiende, told og andre produktionsafgifter betalte Røros kobberverk, fra dets grundlæggelse i 1644 og frem til 1814, gjennemsnitlig 17 — sytten — procent af kobberets salgsværdi, altsaa af brutto og ikke af netto (se mit arbeide „Kobberets Historie", 1895, s. 169.)

mark søgte man at hindre indførsel af jern fra andre lande, navnlig Sverige og Tyskland, til en vis grad ogsaa England[1]), — til enkelte tider kort og godt ved importforbud[2]), og til andre tider ved beskyttelsestold. Denne udgjorde i mange aar 1 Rdlr. pr. sk.p. stangjern og 1¹/₅—2 Rdlr. pr. sk.p. støbegods, svarende til resp. ca. 10 % og 15—25 % af varernes salgsværdi.

Det norske jern opnaaede paa denne vis et privilgeret marked ikke alene i Norge, men ogsaa i Danmark.

— Cirkumference-privilegierne bestod navnlig deri, at jernverkene inden en vis omkreds blev eneberettigede til at kjøbe trækul hos bønderne; disse blev tildels ogsaa forpligtede til mod passende betaling at levere trækul og deltage i kjørsel af malm osv. Det skal forøvrigt indskydes, at jeg ikke har foretaget de fornødne studier for i enkelthederne at udrede alle spørgsmaal vedrørende disse cirkumference-privilegier. Kun skal nævnes, at disse i høi grad var i favør af verkseierne, medens de derimod lagde en byrde paa de omboende bønder. Bestemmelserne gav jævnlig anledning til tvistigheder mellem verkseierne og bønderne; herom faar man bl. a. et levende indtryk ved at læse JONAS HANSSENS detaljerede beretning om Egelandsverket i det 18de aarh.

---

[1]) England maatte i begyndelsen og i den midtre del af det 18de aarh. indføre jern (bl. a. i ganske stor udstrækning fra Sverige), og havde følgelig paa denne tid ikke meget jern tilovers til udførsel.

[2]) Den, som vilde have udenlandsk jern, maatte forsøge at smugle det ind; bl. a. foregik der adskillig smughandel langs den svenske grænse. — BREDSDORFF klager i 1784 over, at „de kongelige allernaadigste Forbude paa fremmed Jerns Indførsel i Danmark og Norge ikke nøie efterleves."

Ved kongelig resolution af 11te aug. 1784 fik Røros kobberverk tilladelse til at indføre engelsk staal (altsaa staal, ikke jern).

— Jernverkseierne tilhørte i det hele og store landets høieste aristokrati.

Udenlandsk kapital var kun i ganske liden grad — og saavidt jeg kan se, kun i det 17de og ikke i det 18de aarh. — interesseret i de norske jernverk. — Bærums jernverk kom i tiden omkring aar 1640 i hænderne paa den rige Amsterdamer-familie Marcellis, som fik privilegier i 1641; men allerede i tiden omkring aar 1670 blev verket overdraget til den norske fuldmægtig eller bestyrer, Johan Krefting, hvis efterkommere eiede verket i omkring hundrede aar. — Og Eidsvolds jernverk blev i 1664 overtaget af hertug Jacob af Kurland, der, „som det hed i tidens sprog, interesserede sig for „manufacturier". Han synes at have drevet verket energisk, men da hertugen i 1682 døde, synes hans søn og efterfølger, hertug Fredrik Casimir, ikke at have eiet faderens interesse for denslags entrepriser. Verket blev — strax efter 1682, før 1688 — foræret til den ved verket tjenende fuldmægtig, ved navn Krefting" (citat efter H. FETT, tildels ogsaa efter LEGANGER).

Bærums-verket var saaledes i ca. 30 aar og Eidsvolds-verket i ca. 20 aar eiet af udlændinger. Men fraregnet disse to tilfælde synes udenlandsk kapital ikke at have været direkte beskjæftiget ved de norske jernverk.

Her maa dog gjøres den bemærkning, at paa grund af den politiske forbindelse mellem Norge og Danmark paa denne tid er med udenlandsk kapital ikke tænkt paa dansk kapital. — Enkelte familier, som i alle fald i begyndelsen mere havde sin rod i Danmark end i Norge, var deltagere i eller eiere af norske jernverk. Men i aarenes løb gled de fleste af disse familier mere og mere over til at blive norske, vistnok fordi deres væsentligste eiendom laa i Norge.

— I slutten af det 17de aarh. var statholder Ulrik Fredrik Gyldenløve landets vigtigste jernverkseier, og forøvrigt møder vi paa denne tid som deltagere i jernverksforetagenderne foruden forretningsmænd ogsaa en hel række høie embedsmænd, — baade militære og civile, tilmed geistlige[1]).

Fra begyndelsen af det 18de aarh. indtog familierne Løvenskiold og Wedel-Jarlsberg, senere ogsaa familierne Aall, Anker, Cappelen, Collett med flere den ledende stilling ved jernverkene. Navnlig for at sikre leverance af trækul indkjøbtes jord- og skovgods, specielt skovgods, rundt om verkene. Jernverkseierne blev paa denne maade ogsaa store eiendomsbesiddere, hvad endmere hævede deres prestige.

Jernverkene var i den sidste menneskealder eller i de to sidste menneskealdre før 1814 sæde ikke kun for penge-, men ogsaa for aandsaristokratiet. Og fra jernverkene udgik talrige impulser for ophjælp af landet, baade materielt og kulturelt.

Da begivenhederne i 1814 forberedtes, spillede jernverkene en ikke ganske uvigtig rolle. Rigsforsamlingen i 1814 blev afholdt ved et jernverk, og det kan ikke ansees som en tilfældighed, at der blandt de 112 Eidsvoldsmænd valgtes fire jernverkseiere, Jacob Aall, Severin Løvenskiold[2]),

[1]) I flere af de i indledningen citerede arbeider findes en mængde personalhistoriske oplysninger, som giver et livligt billede af livsforholdene i vort land paa denne tid. Det ligger dog udenfor denne afhandlings ramme at omhandle denne side af verkenes historie.

[2]) Baade Jacob Aall og Severin Løvenskiold — den senere statsminister — havde studeret „bergvidenskab“ i udlandet, Aall i 1798—99 ved Freiberger bergakademi og andre steder i Tyskland, og Løvenskiold i 1793 i Sachsen og Schlesien. — Og Norges bekjendte udsending til England, Carsten Anker, havde i sin ungdom i to aar studeret ved Freiberger bergakademi.

Herman Wedel-Jarlsberg — i sin tid Norges største jernverkseier — samt Henrik Carstensen (eier af Egelandsverket), desuden en bergmester og jernverksbestyrer, Poul Steenstrup (fra Kongsberg), og endelig flere, som ved familieforbindelser stod jernverkene meget nær.

Om bedriften ved jernverkene efter 1814, og om aarsagerne til jernverkenes nedlæggelse i 1860- og 70-aarene.

Efter næringslivets stærke depression i krigens aar 1807—1814 arbeidede jernverkene sig — jævnt, men langsomt — opover, og i 1840-aarene naaede man ligesaa høi produktion som i den gode tid ved slutningen af det 18de aarh.

Man havde dog nu at kjæmpe med mange vanskeligheder, ikke mindst paa grund af den stadig stigende konkurrance med udenlandsk jern og den stadige øgning af trækulprisen og arbeidslønnen.

Det indenlandske marked i de første aartier efter 1814 udgjorde kun omtrent halvparten af produktionen. Man fik saaledes en hel del jern tilovers til export, — men den priviligerede stilling, som det norske jern tidligere havde nydt i Danmark, var borte; istedenfor toldbeskyttelse for norsk jern i Danmark traadte efter 1814 en ganske følelig indførselstold. Trods de forandrede toldpolitiske forhold blev dog en hel del jern i den første tid efter 1814 afsat til de traditionelt nedarvede forbindelser i Danmark.

I begyndelsen af 1840-aarene oparbeidede de norske jernverk sig besynderlig nok et marked i De Forenede Stater, hvor „Norway-iron“ [1] i lang tid stod i høi kurs.

---

[1]) Fra flere hold er mig meddelt, at svensk jern i ganske lang tid for at faa indpas i De Forenede Stater maatte seile under navnet

Ifølge TVETHES statistik (1848) beløb udførselen af norsk stangjern til De Forenede Stater sig i aarene 1844—46 endog til lidt over 9000 sk.p. (= 1500 tons) aarlig, og man opnaaede her for stangjern fra Næs, Fritzøe og Fossum noget over 100 dollars pr. ton [1]). Denne export var dog af temmelig kort varighed.

— Fra 1840-aarene af begyndte det indenlandske forbrug af jern at stige ganske sterkt; forbruget (beregnet ved produktion plus import minus export) har saaledes siden begyndelsen af 1840-aarene udgjort, gjennemsnitlig aarlig i fem-aarige perioder:

1841—45	9 590	tons
1851—55	14 400	—
1861—65	20 850	—
1871—75	32 500	—
1881—85	36 920	—
1891—95	68 000	—
1896—1900 . . .	100 000	—
1901—1905 . . .	120 000	—

Importen af udenlandsk jern spillede i de første aartier efter 1814 meget liden rolle, men allerede i 1840-aarene — da det indenlandske forbrug af jern omtrent naaede samme høide som den indenlandske produktion, hvoraf en hel del gik til export — begyndte en ganske nævneværdig import. I de efterfølgende aar steg landets krav til det billigere udenlandske, for en væsentlig del med kokes og stenkul fremstillede jern. Det norske jern blev mere og mere trykket ved konkurrancen med dette udenlandske jern, som

„Norway-iron", idet denne betegnelse fra 1840-aarene af her havde godt renommé. — Ogsaa til Spanien, med hvilket land Norge paa grund af fiskehandelen stod i livlig kontakt, blev der tidligere indført en del norsk jern; først senere fulgte, efter hvad der er meddelt mig, her import af svensk jern.

[1]) EGGERTZ (1847—1848) opgiver $102^1/_2$—107 dollars pr. ton, og for stangjern fra Næs endog 125 dollars.

paa grund af de hurtige fra tiden omkring midten af aarhundredet stammende tekniske fremskridt leveredes billigere og billigere.

Samtidig steg navnlig trækullene — jernverkenes vigtigste udgiftspost — i pris, og driften blev ved de fleste verk ikke længer rentabel.

— Fra den tid, da bedriften ved jernverkene omtrent stod paa sit høidepunkt, nemlig fra aarene 1847—48, leverer den bekjendte svenske metallurg, prof. V. Eggertz en skildring af de norske jernverk.

Han fremhæver, at „hvad *grubebrydningen* ved Arendal angaar, turde Sverige ikke i nogen henseende have noget at lære deraf"; og „med hensyn til masovnsskjøtsel synes Sverige neppe at have nogetsomhelst at lære fra Norge, hverken i metallurgisk eller økonomisk henseende". Ved herdferskningen stillede sagen sig derimod delvis anderledes, og Eggertz medgiver, at man paa dette omraade kanske var kommet længere i Norge end i Sverige.

Eggertz rekapitulerer sin oversigt over den norske masovns-økonomi i slutten af 1840-aarene med følgende ord:

da kultilgangen ved masovnsdriften er ganske stor,

kullene dyre,

malmene ligesaa, paa grund af mindre økonomisk grubebrydning, lav jernprocent og tildels lang malmtransport,

maa nødvendigvis rujernets produktionspris blive ganske høi.

— Det fremgaar af ældre beretninger, og det er mig ogsaa paa anden maade bekjendt[1]), at man ved de Arendal'ske gruber — landets vigtigste jernmalmgruber i tid-

[1]) Jeg kan henvise til, at jeg som bergstuderende og ung bergkandidat jævnlig traf sammen med arbeidere og stigere ved Arendals-gruberne, som da (paa en enkelt undtagelse nær) var nedlagte.

ligere dage — ikke alene i det 18de aarh., men ogsaa ved driften indtil over midten af det 19de aarh., ikke foretog nogen skarp skeidning af malmen. De fleste — selvfølgelig ikke alle — malme leveredes med noget under 40 % jern. Da saa hertil kom, at der ikke fandt sted nogen sammenslutning af grubedriften, men at de forskjellige grubeeiere, det vil sige, de forskjellige jernverk, drev hver sin grube, ofte klods ved siden af hverandre, blev malmens kostende paa grubebakken forholdsvis høi. Tager man saa desuden transporten fra grube til masovn med i betragtning, maatte følgen blive, at 1 ton jern i jernmalm leveret ved masovnene kom i høi kostende.

— De norske masovne havde, som vi allerede ovenfor har berørt, i 1840-aarene mindre produktionsevne pr. døgn end de svenske. Navnlig som følge heraf var kulforbruget stort, — pr. ton rujern i slutten af 1840-aarene ved kold blæst ca. 13—14 $m.^3$, ved varm blæst ca. 10—12 $m.^3$, og i perioden 1866—75 kun undtagelsesvis saa lidet som 7.3—9 $m.^3$, oftest 9.5—12.5 $m.^3$ og leilighedsvis derover.

I teknisk henseende stod man ved tiden omkring midten af det 19de aarh. adskillig høiere ved de svenske trækulsmasovne end ved de norske. — Særlig var forbruget af trækul — masovnenes vigtigste udgiftskonto — forholdsvis stort ved de norske verk.

Navnlig fra tiden omkring midten af det 19de aarh. begyndte alle skovprodukter at stige i værdi. *Trækullene blev for kostbare,* — 1850-aarene viser lidt tilbagegang af jernverksbedriften, og i 1860- og 70-aarene blev det ene jernverk nedlagt efter det andet, de fleste i midten og slutten af 1860-aarene.

Det lønnede sig fra nu af bedre at forædle skovene til tømmer, planker osv., senere ogsaa til træmasse og cellulose, end til trækul.

Ved enkelte jernverk fortsatte man bedriften som støberi, med udenlandsk rujern. Kun ved et eneste jernverk, nemlig ved Næs, har man holdt driften vedlige, ved masovnssmeltning med trækul, idet man, som allerede ovenfor nævnt, foraedler den allervæsentligste del af produktionen til digelstaal.

Om de vigtigste norske grubefelter for jernmalm i tidligere dage.

Arendalsfeltet, hvortil vi — topografisk, men ikke geologisk — ogsaa medregner Lyngrot-forekomsterne i Froland og Solberg grube ved Næs jernverk, var i ældre dage uden sammenligning landets vigtigste jernmalmfelt.

Næs, Egeland og Froland fik praktisk talt al sin malm fra dette felt;

Bolvig, Fritzøe og Moss hentede herfra den væsentligste del af malmbehovet;

Fossum, Bærum og Dikemark fik en hel del malm fra Arendal;

noget Arendals-malm gik ogsaa til Ulefos, Eidsfos, Hassel, Hakedal og Kongsberg jernverk;

og det var kun Eidsvold-verket samt de smaa og i andre landsdele beliggende jernverk, Odalen, Lesje, Mostadmarken med flere, som ikke stod i nogensomhelst forbindelse med Arendals-gruberne.

Næst efter disse kom Kragerø- og da navnlig *Langøgruberne*, som leverede malm hovedsagelig til Fossum, Bærum, Fritzøe osv.; samt

Fehnsfeltet nær ved Ulefos, og med malm først og fremst til dette verk, desuden leilighedsvis tit Fossum, Moss, Eidsfos og kanske endnu flere verk.

De talrige jernmalmforekomster spredt *langs grænsen af Kristianiafeltets eruptiver* — navnlig ved Skreikampen og i Eidsvold, Gjerdrum, Hakedalen, Bærum, Lier, Eker og i omegnen af Skien — leverede malm til Eidsvoldsverket, tildels ogsaa til Eidsfos, Bærum, Dikemark, Hassel og Kongsberg. — Desuden fandtes i nærheden af flere jernverk diverse malmforekomster, som ved denne anledning ikke nærmere skal omtales.

— Arendalsfeltet kan saavel med hensyn til forekomsternes geologi som med hensyn til malmenes metallurgiske beskaffenhed deles i to grupper:

Næskilen, Tromø, Langsev, Thorbjørnsbo, Solberg (ved Arendal), Klodeberg, Kjenlid, Braastad, Nødebro, Lærestvedt, Tingtvedt med flere, — af stor lighed med de svenske Persberg-forekomster;

Lyngrot og Solberg (ved Næs), — i geologisk, men ikke i kvantitativ henseende af stor lighed med Gellivara-forekomsterne.

De førstnævnte forekomster, Næskilen osv., var sammenlagt de vigtigste.

Malmen fra disse gruber, ligesom ogsaa fra Langøgruberne ved Kragerø, er i det hele og store fattig paa fosfor, og oftest nogenlunde fattig paa svovl[1]). Denne malm leverede derfor et fortrinligt material specielt til fremstilling af stangjern, — og at det gamle norske stangjern stod i saa høi kurs, beroede navnlig paa disse malmes høie kvalitet, særlig med hensyn paa den lave fosforprocent.

I modsætning til disse malme fører Fehns-malmen noget fosfor, oftest omkring 0.4—0.6 % fosfor, og i alle fald en eller et par af Lyngrot-forekomsterne karakteriseres ved en

[1]) En række analyser af Arendals-malmene vil blive sammenstillede i det allerede ovenfor bebudede arbeide om de Arendal'ske jernmalmforekomster.

meget høi tilblanding af fosfor-mineralet apatit. Disse malme kunde ikke med fordel anvendes til fremstilling af stangjern, men leverede et godt støberirujern.

Efter prof. HIORTDAHLS „Forsøg til en norsk bergstatistik 1851—75“ og for den efterfølgende tid ifølge den

Norges jernmalmbrydning

Gjennemsnitlig aarlig produktion af tons jernmalm	1851—55	1856—60	1861—65	1866—70	1871—75	1876—80
Arendals-feltet	17 715	14 850	11 945	4 070	1 500	3 230
Kragerø-feltet.	2 100	2 375	3 700	1 980	440	-
Fehn, nær Ulefos......	1 400	3 200	1 925	2 500	10 960	8 690
Gjerpen, nær Skien....	575	375	370	130	-	-
Eker (Drammens omegn)....	1 420	820	1 225	1 685	1 425	840
Solør—Vinger.	-	-	-	-	1 950	-
Ekersund—Soggendal [1]) ..	-	-	4 465	8 700	9 650	130
Bergens stift .	-	-	335	1 150	1 830	-
Trondhjemsstift	150	160	-	20	120	-
Tromsø stift. .	-	170	300	-	100 ?	-
Sum	23 360	21 950	24 495	20 235	28 825	12 890

Udførsel af tons jernmalm ..	-	-	ca. 3 000	11 000	17 435	4 400

[1]) Med ca. 40 % titansyre og ca. 38 % jern.

officielle bergverkstatistik sammenstilles en oversigt over produktionen ved de norske jernmalmgruber, i femaarige perioder for tidsrummet 1851—1905. Desuden er medtaget en statistik for de to sidste aar, 1906 og 1907; tallene for 1907 støtter sig paa privat indhentede oplysninger.

fra 1851 til 1907.

1881—85	1886—90	1891—95	1896—1900	1901—05	1906	1907
1 010	1 050	775	865	990	13 580	10 570
-	-	-	-	-	-	3 700
890	-	-	3 130	43 680	39 000	37 000
-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	ca. 3 000 ?
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	670	60	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	50	340	ca. 1 000	1 700	ca. 2 400
-	30	50	1 500	5 600	45 000	ca. 75 000
2 095	1 080	875	6 505	51 300	99 000	ca. 130 000

1 700	920	900	1 110	47 100	81 398	137 598

— I tiaaret 1851—60, medens jernverkene endnu gik omtrent i den fra gammel tid af nedarvede skik, fordelte jernmalmproduktionen sig ifølge den officielle statistik saaledes:

Arendalsfeltet	72 %
Kragerøfeltet	10 -
Fehnsfeltet	10 -
Eker.	5 -
Gjerpen.	2 -
Trondhjemske, Nordland	1 -
Sum	100 %

Ifølge afskrift af bergmesterprotokollen (for 1854) i vestre søndenfjeldske distrikt producerede Langø-gruberne ved Kragerø i sum

1790—1830	210 482½	tdr. malm
1831—1853	126 299	— —
Sum 1790—1853	336 781	tdr. malm

(deraf i 1831—53 52 998½ tdr. fra Fru Anker grube).

Og den samlede produktion af Langø-gruberne fra 1790 til driftens nedlæggelse i 1868 var 428 407 tdr. malm (se HELLANDS „Bratsberg amt").

Sættes 1 tønde = 0.55 ton, og gaar vi ud fra, at Langø-malmen gjennemsnitlig gav 40 % rujern, skulde der af Langø-malmen være bleven udvundet i sum:

1790—1830	ca. 46 300	tons rujern
1831—1853	ca. 27 800	— —

Landets samlede jernmalmproduktion udgjorde samtidig:

1790—1830	ca. 360 000	tons
1831—1853	189 000	—

Langø-gruberne har altsaa i de tre tidsrum 1790—1830, 1831—53 og 1851—60 bidraget med resp. ca. 13, 15 og 10 % til landets samlede jernproduktion.

— Som det fremgaar af den nedenfor aftrykte detaljstatistik for Fehnsgruberne, leverede disse i femaarene 1836—40, 41—45, 46—50, 51—55, 56—60 og 61—65 resp. ca. 1290, 2250, 2740, 1585, 1880 og 1620 tons malm gjennemsnitlig aarlig, alt til indenlands forsmeltning. Idet vi gaar ud fra, at man af denne malm gjennemsnitlig fik 45 % rujern, skulde Fehnsfeltet i de foreliggende 6 femaarsperioder, fra 1836 til 1865, have bidraget med resp. ca. 7.5, 10.3, 12.8, 8.8, 9.6 og 9.5 %, altsaa med gjennemsnitlig omkring 10 %, til landets samlede rujernsproduktion. — I endnu ældre dage var grubedriften ved Fehnsfeltet forholdsvis mindre. Medens de fleste af Arendalsgruberne kom igang i den første del af det 17de aarh., begyndte driften ved Fehnsgruberne først efter midten af dette aarh.; videre blev disse gruber, hvis malme ikke var skikkede til stangjern, ifølge flere beretninger kun temmelig svagt bearbeidede gjennem hele det 18de aarh. Efter størrelsen af gruberummene har man anslaaet den samlede malmbrydning ved Fehnsfeltet før aar 1835 til kun med rundt tal 100 000 tons, hvilket dog muligens er noget for lidet. Vi kan saaledes gaa ud fra, at Fehnsfeltet før aar 1850 ikke leverede saa meget som 10 % — kanske kun 5 % — af landets hele jernmalmproduktion.

— De mange andre gruber rundt om i landet var ogsaa, sammenlignet med Arendals-gruberne, af rent underordnet betydning. Dette fremgaar af de ældre beretninger, og støttes ogsaa derved, at de berghalde, som ligger ved disse gruber, er meget mindre end berghaldene ved Arendalsgruberne. — Disse mange smaagruber, navnlig paa østlandet i omegnen af Skien, Drammen og i Hakedalen,

Gjerdrum, Eidsvold, Feiring osv. — og nær jernverkene Lesje, Mostadmarken, Odalen, spillede navnlig en vis rolle i verkenes første driftsaar; men de fleste af de østlandske verk gik senere mere og mere over til at anvende „vesterlandsk" malm, navnlig fra Arendal.

— Alt-i-alt leverede alle de gamle jernmalmfelter, Arendalsfeltet fraregnet, i 1851—60 omkring 28 % af landets malmbehov, og i perioden 1790—1850, for hvilken der foreligger statistik for Langø og tildels for Fehn, kanske nærmest 30 %; for de tidligere aar kan vi sætte deres ydelse til 35 % eller høist 40 % af det hele.

Man kommer det rette forhold ganske nær, naar man opfører, at Arendalsfeltet med rundt tal leverede de to trediedele af al den malm, som tidligere blev smeltet i Norge.

Om det samlede hidtil stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm.

Ifølge den ovenfor (s. 66—67) aftrykte statistik er der efter aar 1850 (og regnet til 1907) bleven forsmeltet ved norske masovne i sum ca. 450 000 tons jernmalm.

Landets samlede produktion af rujern før 1850 udgjorde, i tiden 1780—1850 ca. 512,500 tons og i tiden før 1780 antagelig omkring 640 000 tons; sum altsaa omkring 1 150 000 tons. Regner vi, hvad jeg tror kommer det rette forhold nogenlunde nær, at malmen i ældre dage gjennemsnitlig leverede 37½ % rujern, skulde den samlede jernmalmbrydning før aar 1850 have

udgjort ca. 3.1 mill. tons.

Lægges hertil det indenlands forsmeltede kvantum efter 1850, skulde det samlede hidtil stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm anslaaes til med rundt tal

3½ mill. tons jernmalm
(beregnet hovedsagelig med gjennemsnitlig 37½ % rujernsudbytte).

I denne sum kan der godt være en feil paa ¼ mill. tons, muligens endog helt op til ½ mill. tons; men der handles neppe om større usikkerhed.

— Til sammenligning anføres, at efter en af H. V. TIBERG i „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler“ for 1899 offentliggjort beregning kan det i Mellem-Sverige (fraregnet Grängesberg) udbrudte og ved svenske masovne forsmeltede kvantum jernmalm, fra den svenske jernindustris begyndelse og til aar 1899, sættes til omkring *60 mill. tons.* — Nu maa dette tal øges til ca. 70 mill. tons.

Om den samlede hidtil stedfundne produktion af jernmalm ved de Arendal'ske gruber.

De fleste af de Arendal'ske gruber blev optagne til drift i begyndelsen af det 17de aarh., enkelte dog allerede i slutten af det 16de aarh.

Detaljeret statistik over malmproduktionen ved disse gruber foreligger kun for tiden efter 1850; resultatet er:

produktion til indenlandsk
forbrug . . . . . . 1851—1907 ca. 292 000 tons
export . . . . 1906—07 24 000 —

For tiden før 1850 har vi kun at holde os til de ovenfor gjengivne overslag, nemlig at produktionen af rujern i tiden 1780—1850 og før 1780 udgjorde resp. ca. 512 500 tons og antagelig ca. 640 000, og at heraf stammede resp. ca. 70 og 65 % fra Arendalsfeltet; sættes malmens gjennemsnitlige rujernsudbytte til 37½ %, skulde der altsaa i de to tidsrum være produceret resp. ca. 955 000 og ca. 1 110 000 tons jernmalm.

	Summation af malmproduktionen fra de Arendal'ske gruber
Før 1780 antagelig . . .	ca. 1 110 000 tons
1780—1850	ca. 955 000 —
1851—1907 indenlands forbrug	ca. 292 000 —
1906—07 export	ca. 24 000 —
Sum	ca. 2 390 000 tons

eller med rundt tal 2⅓ *mill. tons.*

I dette tal kan der godt være en feil paa ⅓ mill. tons eller kanske endog lidt derover.

— Inden Arendalsfeltet har et par gruber naaet et dyb af næsten 200 m. vertikal; de fleste af de større gruber er omkring 100 m. dybe, enkelte lidt mere, andre lidt mindre; og saa er der en utallighed af smaagruber med ganske lidet dyb.

Det gjennemsnitlige vertikale dyb for de større gruber, som har leveret den allerværsentligste del af produktionen, kan sættes til lidt over 100 m., nærmest 110 m.

Gaar vi ud fra dette gjennemsnitlige dyb og den netop foretagne beregning over grubernes samlede hidtil stedfundne produktion, faar vi som resultat at

Arendalsgruberne hidtil i sum har leveret omkring 21 000 tons jernmalm pr. m. vertikal afsænkning.

Hertil vil svare et *malmareal* for samtlige Arendalsforekomsterne paa . . . . *omkring 8000 m.²* (fordelt paa en hel mængde enkelte forekomster).

Disse sidste tal giver kun en tilnærmet forestilling om det rette forhold. Ved detaljeret maaling af malmarealet ved enkelte af de større forekomster er det forøvrigt godtgjort, at det her beregnede samlede malmareal for de mange Arendalsgruber, nemlig omkring 8000 m.², maa være nogenlunde korrekt.

— Ved nutidens teknik kan jernmalmgruberne afsænkes til meget større dyb end tidligere. Naar Arendalsgruberne hidtil indtil gjennemsnitligt dyb omkring 100 m. har leveret omkring 2¹/₃ mill. tons, saa maa *de større forekomster her i fremtiden sammenlagt kunne producere i alle fald et par mill. tons jernmalm, eller kanske noget derover.*

For at fuldstændiggjøre oversigten over den hidtil stedfundne brydning af jernmalm hertillands skal vi ogsaa medtage nogle bemærkninger

Om den hidtil stedfundne export af jernmalm.

I den nederste linje paa tabellen s. 66—67 findes statistik over exporten af jernmalm i de forskjellige femaarsperioder fra 1860 til 1905 samt for de to sidste aar, 1906 og 1907.

For de sidst forløbne aar, 1901 til og med 1907, leverer vi en særskilt statistik, der for aarene 1901 til 1906 er taget fra den officielle statistik og for 1907 er udarbeidet paa grundlag af privat indhentede og ikke ganske komplette oplysninger.

Som tallene viser, er jernmalmbrydningen i de senere aar — selv i det sydlige Norge — betydelig større end nogensinde tidligere, idet man i ældre dage neppe nogensinde kom saa høit op som til 30 000 tons jernmalm aarlig; det indenlandske forbrug i 1840-aarene og i slutten af det 18de aarh. udgjorde omkring 25 000 tons aarlig.

Norges jernmalmbrydning 1901—07.

Tons	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907
Ved Arendal: Klodeberg	1252	1675	1 900	-	-	11 000	8 370
Ved Arendal: Braastad	-	-	-	-	-	2 580	2 200
Andre i Nedenæs	-	-	140	-	-	-	-
Langø ved Kragerø	-	-	-	-	-	-	3 700
Fehn ved Ulefos	40 000	51 000	42 460	39 000	45 957	39 000	37 000
Hassel, Modum	-	-	-	-	-	-	Sum kanske 3 000 (Hassel, Narverud, Spetalen)
Narverud, Eker	-	-	-	-	-	-	
Spetalen, Vinger	-	-	-	-	-	-	
Soggendal [1])	-	-	140	150	-	-	-
Rødsand, Nesset, Nordmøre [2])	1 000	-	1 300	1 300	625	1 700	1 000 ?
Grønnø, Hitteren	-	-	675	-	-	-	-
Fosdalen, Beitstaden	-	-	-	-	-	-	1 432
Dunderlandsdalen, briketter	-	For	bereden	de arbei	der [3])	7 472	38 272
Bogen, Ofoten; slig	-	-	-	Forbere	dende	arb. [4])	3 000
Lødingen	-	-	600	-	-	-	-
Smorten-Jørendal (Lofoten, Vesteraalen)	-	-	-	-	-	12 000	ca. 8 000
Madmoderen (Lofoten, Vesteraalen)	-	-	-	-	-	-	ca. 2 000 ?
Kaljord, Sommerset (Lofoten, Vesteraalen)	-	-	-	-	-	10 500	10 000
Kvædfjord	-	1 000	6 400	-	-	-	-
Melø, Bjarkø	-	-	-	4 878	15 000	15 000	12 000
Bjarkø grube, Bjarkø	-	-	-	-	-	-	2 000 ?
Sydvaranger	-	-	-	-	Forbere	dende	arbeider
Sum	42 250	53 675	53 475	45 350	61 500	99 000	ca. 130 000
Export	39 173	48 775	41 573	45 434	60 558	81 398	137 593

[1]) Titanjernsten, med ca. 40 % titansyre og ca. 38 % jern.
[2]) Titanholdig jernmalm, med ca. 8 % titansyre og ca. 52 % jern.
[3]) Fra 1ste juni 1904 til udgangen af marts 1907 var brudt 48 856 m.³ eller ca. 146 568 tons raamalm, til magnetisk separation.
[4]) I 1906 blev brudt ca. 10 000 tons raamalm, til magnetisk separation.

Vedrørende statistiken bemærkes:

Raamalm for fremtidig magnetisk separation er ikke opført; derimod er for Dunderlandsdalen og Ofoten angivet den i de allersidste aar stedfundne produktion at briketter (Dunderlandsdalen) og slig (ikke briketteret, Bogen i Ofoten);

en del grubeforetagender, hvor der hidtil ikke er produceret malm for export, er ikke medtagne.

— Den første export i nogenlunde stor stil af jernmalm fra Norge[1]) fandt sted fra *Soggendal—Ekersund*, hvor der forøvrigt ikke optræder vanlig jernmalm, men titanjernmalm, gjennemsnitlig med 38 % jern og 40 % titansyre. Fra dette felt blev fra midten af 1860-aarene til midten 1870-aarene (ca. 1864—ca. 1876) i sum exporteret omkring 90 000 tons; i de senere aar er nu og da skibet nogle mindre partier, saa den samlede export herfra kan sættes til ikke fuldt 100 000 tons.

Adskillig større export, navnlig i midten af 1870-aarene og i tiden efter 1899, har fundet sted fra *Fehnsgruberne* ved Ulefos.

Ifølge en statistik, som grubernes eier, verkseier D. Cappelen, velvillig har meddelt mig, udgjorde brydningen her, i tønder, som omregnes til tons, idet 1 tønde sættes = 0.55 tons:

Jernmalmbrydningen ved Fehnsgruberne (i sum for de forskjellige femaar, og ikke gjennemsnitlig aarlig):

1836–40[2])	11 721	tdr.	=	6 450 tons
1841–45	20 450	—	=	11 250 —
1846–50	24 882	—	=	13 700 —

[1]) Allerede i tiden omkring aar 1700 gik nogle skibsladninger jernmalm til udlandet, især til Lübeck, hvorfra vore forfædre kjøbte jernet igjen i stænger; for at forebygge denne udførsel forbød en forordning af 9de jan. 1736 andre end jernverkseiere at muthe og drive jernmalmgruber.

[2]) Egentlig for aarene 1835, 36, 37, 38 og 40 (for 1839 mangler opgave).

1851—55	14 405	tdr.	=	7 925	tons
1856—60	17 070	—	=	9 400	—
1861—65	14 720	—	=	8 100	—
1866—70	20 130	—	=	11 070	—
1871	3 040	—	=	1 670	—
1872	9 684	—	=	5 325	—
1873	14 304	—	=	7 870	—
1874	36 466	—	=	20 050	—
1875	41 200	—	=	22 660	—
1876	27 355	—	=	15 050	—
1877	22 000	—	=	12 100	—
1878	12 226	—	=	6 725	—
1879	10 297	—	=	5 660	—
1880	ca. 10 000	—	=	5 500	—
1881	5 000	—	=	2 750	—

Indtil 1872 gik den udbrudte malm til indenlandsk forsmeltning, men saa begyndte man, i 1872, med export, og denne steg navnlig i 1874 og 75 ganske høit op, med samlet export 1872—76 ca. 63 000 tons. Det i de nærmest følgende aar, 1877—81, udbrudte malmkvantum blev paa grund af synkende pris paa malmen foreløbig lagt paa lager og først udskibet i slutten 1890-aarene. Grubedriften blev nedlagt i 1881, men gjenoptaget i 1899—1900, med produktion i 1900 15 635 tons og i 1901—07 oftest lidt over 40 000 tons aarlig (se tabellen s. 74). — Exportmalmen, som tildels underkastes mekanisk opberedning, leveres med gjennemsnitlig omkring 50 % jern (i skibsladningsvis sjelden under 48 eller over 53 %) og omkring 0.4—0.7 % fosfor.

I alt er i dette felt bleven brudt siden 1835:

1900—07, til export	310 000	tons
1872—81, næsten i sin helhed til export .	103 700	—
1836—71, til indenlands forsmeltning . . .	69 500	—
Sum	ca. 480 000	tons

Den samlede produktion ved dette felt før aar 1835 er, som ovenfor omtalt, anslaaet til 100 000 tons malm eller noget derover.

I alt skulde saaledes ved Fehnsfeltet, indtil udgangen af 1907, være brudt med rundt tal 600 000 tons jernmalm, deraf omkring 200 000 tons til indenlands forsmeltning og 400 000 tons til export.

Den samlede brydning paa Langøen ved Kragerø udgjorde i de 78 aar fra 1790 til grubernes nedlæggelse i 1868 428 407 tdr. = ca. 235 000 tons. Antagelig kan man for den foregaaende tid, omkring halvandet hundrede aar, regne lidt større kvantum, — altsaa i sum for Langø omkring 0.5 mill. tons jernmalm.

Vi faar saaledes følgende tilnærmelsesvise overslag over den samlede hidtil stedfundne brydning ved de tre i ældre dage vigtigste grubefelter i det sydlige Norge:

Arendalsfeltet. . .	ca. 2¹/₈	mill.	tons jernmalm
Fehnsfeltet . . .	ca. 0.6	—	—
Langøfeltet . . .	ca. 0.5	—	—

deraf til export

fra Arendal i 1906—07	24 000	tons
fra Fehn i 1870-aarene og 1900—1907 . ca.	400 000	—
fra Langø i 1907	3 700	—

— Det samlede tidligere stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm, næsten i sin helhed i den sydlige eller sydøstlige del af landet, har vi ovenfor beregnet til omkring 3¹/₂ mill. tons.

Hertil kommer exporten, nemlig fra Fehn omkring 400 000 tons, fra Soggendal—Ekersund ikke fuldt 100 000 tons, og fra diverse andre forekomster i det sydlige Norge omkring 50 000 tons — eller, naar diverse forekomster i Romsdals amt og andre steder paa vestlandet samt i det trondhjemske medregnes, noget derover.

Alt-i-alt kan saaledes den samlede brydning af jernmalm i det sydlige Norge — ɔ: de fire sydlige stifter —

indtil 1907 anslaaes til omkring 4 (eller 4.1) mill. tons, hvoraf lidt over 1/2 mill. tons til udskibning.

I det nordlige Norge var indtil udgangen af 1907 brudt til export i sum ca. 155 000 tons, — dels skeidet malm med oftest 55—60 % jern, navnlig fra Lofoten—Vesteraalen med tilgrænsende distrikter, og dels magnetisk separeret slig (koncentrat), herunder ogsaa briketterne fra Dunderlandsdalen medtaget.

Til og med 1907 kan saaledes den samlede norske brydning af jernmalm sættes omkring til 4 1/4 mill. tons.

Tyngdepunktet for landets fremtid paa jernets omraade ligger som bekjendt i det nordlige Norge, med forekomsterne Sydvaranger, Dunderlandsdalen, Ofoten, Salangen osv.

Ogsaa i det trondhjemske og paa vestlandet findes der en del jernmalmforekomster, og i de gamle felter i det sydlige eller sydøstlige Norge har man endnu en hel del jernmalm tilbage[1]).

Tekniken har i de senere tider aldeles forandret sig, bl. a. ved den moderne magnetiske separation, som blir af afgjørende betydning for saa mange af vore jernmalmforekomster. — I denne forbindelse indskydes, at malmen ved Arendal kun fører magnetit (uden spor af jernglans). De vigtigste forekomster paa Langøen fører ogsaa magnetit. Det vil ved disse forekomster ikke støde paa tekniske vanskeligheder at producere slig eller briketter med ca. 67 % jern og under 0.01 % fosfor. — Ved Fehnsfeltet stiller forholdet sig derimod anderledes, idet malmen her er rødjernsten (hæmatit).

---

[1]) Enkelte felter, som Søftestad i Nissedal, ligger endnu praktisk talt aldeles uberørte.

Man har i denne landsdel — ikke mindst naar der blir anlagt extraktionsverk for kobberholdig kis i det sydøstlige Norge — tilstrækkelig tilgang paa jernmalm til at furnere en moderne kokesmasovn med den fornødne malm.

For døren staar ogsaa de elektrometallurgiske processer.

Videre kan det komme paa bane at anlægge en moderne trækulsmasovn, med benyttelse navnlig af de fortrinlige malme fra Arendal og Kragerø, og med produktion af kvalitetsrujern, der betinger forhøiet salgspris.

I Sverige, hvor der nu aarlig produceres henimod 4 mill. $m.^3$ trækul, indordner man trækultilvirkningen som et rationelt led i skovhusholdningen. Det er for en væsentlig del top, kvist og rødder, som gaar til trækulbrændingen [1]. Herved opnaar man bl. a., at dette affald ikke blir liggende igjen i skoven, hvorved trævekstens reproduktion vanskeliggjøres. Ogsaa fra vort land er fra gammel tid kjendt, at den saakaldte „verkens-skov“ (hvor der brændtes trækul) viste hurtigere reproduktion end anden skov, hvor det gjenliggende affald til en vis grad hindrede fremveksten af nye skud.

I vort naboland florerer endnu den paa trækul baserede jernindustri, med en aarlig produktion i de senere aar af ca. 530 000 tons rujern, som — naar ogsaa forædlingen medregnes — har en aarlig værdi af med rundt tal 100 mill. kr.

Samtidig maa vistnok nævnes, at arbeidslønnen er større hos os end i Sverige, og at skovprodukterne har større værdi i vort land, specielt nær kysten, end i Sverige, og under de nuværende forholde har man efter min mening neppe betingelserne for anlæg af moderne trækulsmasovn hos os.

---

[1]) Desuden produceres meget „sagverkstrækul“ af baghun osv. ved sagverkene.

Anderledes kan dog forholdet muligens stille sig i fremtiden, naar Vestlandsbanen blir anlagt, idet denne overskjærer skovrige distrikter.

Dersom det kunde lykkes her at indføre den svenske arbeidsmethode, med nyttiggjørelse af de affaldsprodukter, som nu blir liggende igjen til ingen nytte — eller rettere, til nogen skade — i skoven, kunde man faa material til trækul. Selve forkullingen foretages nu, i den udstrækning, som transporten af veden eller skovaffaldet tillader det, delvis ved masovnene, med benyttelse af masovnsgas, og med nyttiggjørelse af biprodukter, hvis værdi omtrent dækker forkullingen, men ikke vedindkjøbet. Den væsentligste fordel ved denne masovnsgas-forkulling ligger deri, at ikke noget af veden medgaar til selve forkullingen; man faar altsaa større udbytte af trækul pr. $m.^3$ ved. Desuden faar man lidt fosforfattigere trækul. — Jeg anser det af disse grunde som muligt, at man engang i fremtiden kan faa en moderne trækulsmasovn ogsaa i vort land, selv om udviklingen i aldeles overveiende grad gaar i retning af anvendelse af andet raamaterial (kokes og elektrisk energi) ved tilgodegjørelsen af jernmalmene.

Resumé.

Diese Abhandlung bespricht die früheren norwegischen, mit Holzkohle betriebenen Eisenwerke.

Ein oder ein Paar, freilich ganz kleine Werke wurden schon in der Mitte des 16ten Jahrhunderts angelegt (s. S. 6). Später folgte, namentlich in dem Anfange und der Mitte des 17ten Jahrhunderts, der Bau einer ganzen Reihe Eisenwerke (s. die Tabellen S. 16, 18 und 21), und zwar namentlich in dem südöstlichen Teile des Landes. Das meiste Erz wurde in den Gruben bei Arendal gebrochen; das aus diesem Erz dargestellte Eisen war ziemlich frei von Schwefel und Phosphor, und von anerkannt guter Beschaffenheit. Die alte norwegische Eisenindustrie erreichte ihre Blütezeit in der letzten Hälfte des 18ten Jahrhunderts; zu dieser Zeit standen 18 Werke, mit 22 Hochöfen, im Betriebe. Die Werke litten ganz stark während des Krieges 1807—1814; sie erholten sich aber später, mit zunehmender Produktion bis zu der Zeit ums Jahr 1850 (s. die Tabelle S. 15). Wegen des immer zunehmenden Preises der Holzkohle in Verbindung mit der Konkurrenz mit dem auswärtigen billigen Kokes-Eisen lohnte sich der Betrieb von da ab nicht länger; und die alten Werke wurden in den 60-er und 70-er Jahren eingestellt, — nur mit Ausnahme von einem Werke, Näs bei Tvedestrand; an diesem Werke, das mit

Erz aus der Klodeberg Grube bei Arendal betrieben wird, wird hauptsächlich Tiegelstahl, nach dem Cementierungsverfahren, dargestellt.

Am Schluss des 18ten Jahrhunderts betrug die jährliche Produktion der norwegischen Eisenwerke 8000—9000 T. (à 1000 Kg.) Roheisen; ungefähr drei Viertel der Roheisenmenge wurden zu Schmiedeisen gefrischt. Über die gleichzeitig stattfindende Produktion in Schweden, Preussen, England, Frankreich, Russland gibt die Tabelle S. 54—55 eine kurze Erläuterung.

Die in der Mitte des 18ten Jahrhunderts gebauten Hochöfen an den norwegischen Werken hatten eine Höhe von ca. 26 Fuss = ca. 8 m.; in der Zeit ums Jahr 1800 stieg die Höhe der neugebauten Hochöfen aus ca. 32 Fuss = ca. 10 m. (s. S. 35). — Die Leistung pro 24 Stunden der Hochöfen betrug im Anfange des 18ten Jahrhunderts nur etwa 1.5 T. Roheisen, stieg aber auf 2—2.75 T. in der Zeit ums Jahr 1800 und auf meist 2.25—3.5 T. in den 40-er Jahren (s. S. 36, 46—47). — Der Verbrauch von Holzkohlen pro T. Roheisen im Hochofen betrug in den 40-er Jahren bei heissem Wind (von ca. 100°) meist 10—12 m.^{3} und bei kaltem Wind 12.5—14.5 m.^{3} (s. S. 37, 47). — Eine Reihe fernerer technisch-ökonomischer Angaben, besonders über die Produktionskosten des Erzes, die Einkaufspreise der Holzkohlen, den Gesamtverbrauch von Holzkohle, den Verkaufspreis des Eisens, usw. besonders für die Zeit vor dem Jahre 1814, finden sich in dem Abschnitte S. 28—54.

Alles in allem wurden an den früheren Eisenwerken Norwegens ca. $1^1/_3$ Mill. T. Roheisen produciert (s. die Tabelle S. 27), entsprechend einem Verbrauch von ca. $3^1/_2$ Mill. T. Eisenerz (s. S. 70—71).

Von dieser Förderung stammten:

ca. $2^1/_3$ Mill. T. . . . Arendal,

Aus den Gruben bei

- 0.5 „ „ . . . Langö bei Kragerö,
- 0.1—0.2 „ „ . . . Fehn bei Skien;

und der Rest aus zahlreichen kleinen Gruben, darunter viele in dem Kontakthof längs den Eruptivgesteinen des Kristianiagebiets.

Die Tabellen S. 66—67 und S. 74 ergeben die norwegische Produktion von Eisenerz in der Zeit seit 1850.

Export von Eisenerz in nennenswerter Grösse hat erst in den letzteren Jahren angefangen, und nun ist der Export von 40,000 T. im Jahre 1901 bis auf 137,500 T. im Jahre 1907 gestiegen; in den nächstfolgenden Jahren, nachdem die Lagerstätten zu Sydvaranger, Salangen, Ofoten, Dunderland usw. im nördlichen Norwegen in vollen Betrieb gekommen sind, wird der Export eine beträchtliche Höhe erreichen.


3 1175 00662 3543